OAK ST.

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS
q591.92
W764
v. 12/16-17/21
cop. 2
NATURAL HISTORY
SURVEY

NATURAL
HISTORY SURVEY
LIBRARY

Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
University of Illinois Urbana-Champaign

https://archive.org/details/wissenschaftlich1221komm

Fünfter Bericht

der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1882 bis 1886.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. H. A. Meyer. Dr. K. Möbius. Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reincke.

XII. bis XVI. Jahrgang.

Mit 8 Kupfertafeln.

Berlin.
Paul Parey.
1887.

q 591 92
W764
v. 12/14 - 17/21 N.H.S.
12 p. 2

Inhalt.

Seite

Vorbericht V

V. Hensen. Ueber die Bestimmung des Plankton's oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren; nebst Anhang. 1

K. Möbius. Systematische Darstellung der Thiere des Plankton's, gewonnen in der westlichen Ostsee und auf einer Fahrt von Kiel in den atlantischen Ocean 109

K. Möbius. Bericht über Untersuchungen der Geschlechtsdrüsen weiblicher und männlicher Aale 127

G. Karsten. Die Beobachtungen an den Küstenstationen 135

Vorbericht.

Der letzte von der Kommission veröffentlichte Bericht umfasst die Arbeiten derselben in den Jahren 1877 bis 1881 beziehungsweise 1883.

Der vorliegende fünfte Kommissionsbericht enthält die bis Ende des Jahres 1886 abgeschlossenen wissenschaftlichen Arbeiten.

Wie in der Einleitung zum vierten Berichte giebt die Kommission im Nachstehenden eine kurze Uebersicht über die von ihr erstatteten gutachtlichen Aeusserungen.

Die Zusammensetzung der Kommission hat seit ihrem letzten Berichte einige Aenderungen erfahren. Professor Dr. A. Engler schied in Folge seiner Berufung nach Breslau aus der Kommission im Jahre 1885.

Se. Excellenz der Minister für Landwirthschaft, Domainen und Forsten Herr Dr. Lucius ernannte unterm 15. Juni 1885 den nach Kiel berufenen Professor der Botanik Herrn Dr. Reincke zum Nachfolger Engler's.

Zur Wahrnehmung der Interessen der Kommission und Betheiligung an den Arbeiten, insbesondere für den östlichen Theil der Ostsee, ernannte der Herr Minister unterm 27. Dec. 1885 den Professor Dr. Benecke zum auswärtigen Kommissionsmitgliede. Leider hat die Kommission von der Arbeitskraft des Herrn Professor Dr. Benecke keinen Nutzen ziehen können, da derselbe bereits am 27. Februar 1886 starb.

Von den Gutachten, welche von der Kommission erstattet wurden, sind zunächst einige hervorzuheben, welche entweder Fortsetzungen oder Erledigungen der früheren Gutachten sind; sodann diejenigen, welche sich auf neu aufgeworfene Fragen beziehen.

1. Zur Stör-Fischerei.

Nachdem, wie aus dem vorigen Berichte hervorgeht, dem Störfange grössere Aufmerksamkeit zugewendet wurde, entstand die Frage, ob es sich nicht zur Erhaltung und Vermehrung des Störs empfehlen würde, ein Mindestmaass für den Stör auf 125 cm anzusetzen, in der Annahme, dass Störe dieser Grösse fortpflanzungsfähig seien.

Die Kommission war von dem Herrn Minister beauftragt worden über die Grösse der geschlechtsreifen Störe zu berichten. Eine in Folge dessen angestellte Untersuchung ergab, dass über diese Frage wenig bekannt ist. Es konnte nur festgestellt werden, dass an der Unterelbe

die kleinsten Rogenstöre meist 1,5 m lang und gegen $27^1/_2$ kg schwer sind, dass aber auch kleinere geschlechtsreife Rogener gefangen worden sind. Unter diesen Umständen musste die Kommission es für wünschenswerth halten, in allen Gebieten, wo Störfang betrieben wird, durch die Königlichen Fischereibeamten Beobachtungen anstellen zu lassen. Dieser Ansicht hat der Herr Minister durch Verfügung vom 16. April 1887 Folge gegeben und wird nunmehr die Kommission hoffentlich bald in den Stand gesetzt werden, Vorschläge über das Minimalmaass der Störe zu machen.

2. Miesmuschelzucht.

Im Anschluss an Nr. 3 des Vorberichtes unseres Vierten Berichtes f. d. J. 1877 bis 1881 theilen wir mit, dass die in der Gjenner Bucht und im Höruphaff gesetzten Muschelpfähle sehr gute Ernten geliefert haben und dass auch ein in der kleinen Wyker Bucht bei Kiel angestellter Versuch, Miesmuscheln in flacherem Wasser an sägebockähnlichen Gestellen zu ziehen, gelungen ist. Ueber die für Miesmuschelzucht in der Ostsee geeigneten Geräthe, über die Verwerthung der ausgewachsenen Miesmuscheln und die vielbesprochene Giftigkeit derselben beabsichtigt die Kommission in ihren „Gemeinfasslichen Mittheilungen" eine Abhandlung zu veröffentlichen, in welcher sie den Fischern und Händlern und dem Publikum alle die Miesmuscheln betreffenden praktischen Belehrungen darbieten wird.

3. Schonzeit und Minimalmaasse für Plattfische.

Ueber diesen Gegenstand hatte die Kommission mehrere gutachtliche Berichte zu erstatten. Auf Grund eines unterm 9. Oktober 1882 erstatteten Gutachtens wurde zunächst für die Rheinprovinz in dem Regierungsbezirk Wiesbaden ein Minimalmaass von 15 cm für Flunder (Struvbutt, *Pleuronectes flesus*) eingeführt.

Sodann gab die Fischerei-Conferenz der an den Fischerei-Conventionen betheiligten See-Uferstaaten 1883 Veranlassung der Frage näher zu treten, ob für alle wichtigeren und werthvolleren Seeplattfischarten ein Minimalmaass in den Ausführungs-Verordnungen festgesetzt werden solle. Ihren hierauf bezüglichen Bericht erstattete die Kommission unterm 22. Oktober 1883.

Während sich diese Berichte im Wesentlichen nur auf die Plattfische der Nordsee bezogen hatte die Kommission 1886 ein Minimalmaass für Goldbutt *(Pleuronectes platessa)* in der Ostsee zu berichten und schlug vor, dasselbe auf 18 cm. festzusetzen.

4. Schonzeit für Aale; Untersuchungen über Aale.

Es war von einigen Seiten die Frage angeregt worden, ob nicht für solche Gewässer, aus denen dem Aal der Zug nach dem Meere nicht offen stehe, z. B. für geschlossene Landseen, eine Schonzeit für Aale beizubehalten sei, da angenommen werden müsse, dass sich die Aale in diesen geschlossenen Binnengewässern vermehrten.

Ueber diese Frage hat die Kommission 1883 dahin berichtet, dass solche Fortpflanzung wissenschaftlich nicht anzunehmen sei und das Vorkommen der Aale in solchen Gewässern sich erkläre, wenn auch nur ein ganz seichter Graben, von etwa 2—3 cm Wassertiefe im Frühjahr, den See mit einem Stromgebiete verbände.

Ueber eine Untersuchung der Geschlechtsorgane wandernder und während des Winters in Gefangenschaft gehaltener Aale enthält der Bericht das Nähere.

5. Zur Hebung der Seefischerei.

Die Königliche Regierung zu Schleswig war 1883 mit der Kommission in Verbindung getreten, um eine Verbesserung in der Organisation der Aufsicht über die Seefischerei herbeizuführen. Die Kommission nahm Gelegenheit hierbei auf einen früher erstatteten Bericht zurückzukommen, in welchem sie als wünschenswerth bezeichnet hatte, dass für die Fischerei-Aufsicht an der ganzen deutschen Küste ein Dampfschiff verfügbar gemacht werde, um sowohl die praktischen Aufgaben für die Fischerei erfüllen als auch wissenschaftliche Untersuchungen anstellen zu können.

Die hierzu erforderlichen Mittel konnten indessen nicht gewährt werden.

Inzwischen ist durch die Begründung einer besonderen Sektion des deutschen Fischerei-Vereins für Küsten- und Hochseefischerei in dieser Richtung ein weiterer Schritt vorwärts gethan, indem die Sektion in den Stand gesetzt ist, in diesem Jahre eine Untersuchungsfahrt zu eingehenden praktischen und wissenschaftlichen Studien in der Ostsee einzurichten, bei welchen Arbeiten sich die Kommission betheiligen wird.

6. Internationale Konvention zur polizeilichen Regelung der Fischerei in der Nordsee ausserhalb der Küstengewässer.

Die im vorigen Berichte erwähnten Verhandlungen über internationale Regelung der Fischerei in der Nordsee haben im Jahre 1883 durch die in der ausserordentlichen Reichstagssession angenommene convention internationale etc. ihren Abschluss gefunden.

7. Ueber angebliche Verminderung der Fische in der Nordsee.

Die Kommission hatte sich 1884 in Anlass von Fragen, welche die Königliche Grossbrittanische Regierung gestellt hatte, darüber zu äussern, ob Klagen über eine Verminderung der Fische in der Nordsee begründet seien. Nach dem ihr zugänglichen Materiale musste die Kommsision diese Frage verneinen.

8. Minimalmaass für Meerforellen und Lachs.

Von Preussen und Pommern war der Wunsch ausgesprochen worden das Minimalmaass für Lachs und Meerforelle gleichmässig auf 50 cm zu erhöhen. Die Kommission hatte über diesen Gegenstand im Jahre 1885 und 1886 mehrmals zu berichten, nachdem über die in den verschiedenen Theilen der Ostsee sehr ungleich liegenden Verhältnisse nähere Erkundigungen eingezogen worden waren. Der schliessliche Bericht der Kommission ging dahin: dass zwar für den östlichen Theil der Ostsee das Verbot des Fanges jeglicher Lachsart unter 50 cm Länge zu erlassen sei, dass dagegen für den westlichen Theil der Ostsee und für den Markt in Berlin dies Verbot nur den eigentlichen Lachs *(Salmo salar)* zu treffen habe, die Meerforelle *(Salmo trutta)* dagegen von einer Grösse von 28 cm an in den Handel kommen dürfe.

Es ist denn auch von einer Gleichstellung der Minimalmaasse für Meerforellen und Lachse abgesehen worden. Zugleich aber hatte die Kommission den Entwurf zu einer mit Abbildungen versehenen Anweisung vorzulegen, „wie junge Lachse von jungen Meerforellen zu unterscheiden sind."

9. Minimalmaass für Dorsch.

Ein von einigen Seiten beantragtes Minimalmaass für den Dorsch einzuführen, konnte die Kommission in einem Berichte aus dem Jahre 1886 nicht empfehlen, weil ein Verbot im Winter

kleine Dorsche zu fangen, nicht durchführbar sein würde und im Sommer ohnehin Dorsche nur ganz gelegentlich auf den Markt gebracht werden und durch solchen Fang eine Abnahme des Dorschbestandes nicht zu erweisen ist.

10. Schonzeit für die Robbenjagd.

Bei internationalen Verhandlungen war die Feststellung von Grenzen der Gebiete, innerhalb deren eine Schonzeit für Robben einzuführen sei, zur Sprache gebracht.

Die Kommission, 1886 zum Berichte über diesen Gegenstand aufgefordert, konnte nur erklären, dass die deutsche Fischerei ein unmittelbares Interesse an der Regelung der Frage nicht habe, da die Robbenjagd gegenwärtig von deutschen Schiffen nicht ausgeübt werde.

10. Lateinische Benennung der Fische.

Da die Namen derselben Fische in den deutschen Benennungen örtlich sehr verschieden sind, so sollten in den Ausführungsverordnungen zum Fischerei-Gesetz die vollständigen wissenschaftlichen lateinischen Benennungen angegeben werden. Ein Verzeichniss dieser Benennungen wurde von der Kommission eingefordert und im Juni 1886 überreicht.

12. Nordseeexpedition 1885.

Im Herbste 1885 hat die Kommission eine kurze Untersuchungsfahrt in der Nordsee ausführen können, welche vorzugsweise zur Weiterführung der Untersuchungen in der Ostsee über die treibenden Organismen dienen sollte. Das Ergebniss dieser Expedition ist in den Abhandlungen von V. Hensen und K. Möbius niedergelegt.

Kiel, den 20. September 1887.

Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere.

K. Möbius. G. Karsten. V. Hensen. J. Reincke.

Ueber die Bestimmung

des

Plankton's

oder des

im Meere treibenden Materials

an Pflanzen und Thieren.

Von

Dr. Hensen,

Professor der Physiologie in Kiel.

Inhalts-Verzeichniss.

Seite

Einleitung 1
I. Methodik 3
1. Konstruktion der Netze 3
A. Materialien 3
B. Bau der Netze 6
C. Filtrationsgrosse der Netze 10
2. Die Behandlung des Fanges 13
3. Die Behandlung des Schiffs 14
4. Die Arbeit zu Lande 15
A. Bestimmung des Volumens 15
B. Die Zählung 15
Abmessung und Mischung der Volumina 15
Das Mikroskop 17
Methodik der Zählung 18
Prüfung der Methodik 22
Tabellen der Fangverzeichnisse 29
Journal einer Fahrt 30
II. Anwendung der Methodik 33
1. Analytische Gewichtsbestimmungen 33
A. Ganze Fänge 34
B. Einzelne Bestandtheile der Fänge 35
2. Das Volumen 38
3. Die treibenden Fischeier 39
4. Die *Copepoden* 45
5. Dekapode Krebse 54
6. *Daphniden* 54
7. *Ostracoden* 56
8. Larven von *Cirripeden* 57
9. *Hyperien* 57
10. *Mollusken* 57
a. Schnecken 57
b. Muscheln 58
c. *Pteropoden* 59
11. Würmer
a. *Sagitta* 59
b. Wurmlarven 60
c. Andere Wurmformen 61
12. *Echinodermen* 62
13. *Tunicaten, Appendicularien* 63
Salpen und *Doliolum* 64
14. *Coelenteraten, Ctenophoren, Acalephen* 64
15. *Bryozoen* 65
Statoblasten 66
16. Räderthiere 67
17. *Tintinnen* 67
18. *Dinoflagellaten* 71
19. *Radiolarien* 79
20. *Globigerina* 79
21. *Challengerien* 79
22. Dornige *Cyste* 79
23 und 24. Umrindete und strahlige *Cyste* 80
25. *Diatomeen* 80
Chaetoceros 82
Rhizosolenien 83
Coscinodiscoiden 86
Andere *Diatomeen* 87
26. *Algen* 92
III. Schlussbemerkungen 93
Erklärung der Tafeln 103
Corrigenda 108
Anhang 109

Das mit dem Namen »Auftrieb« bezeichnete Material, welches von Zoologen und Botanikern, seit den bahnbrechenden Arbeiten von JOHANNES MÜLLER, so vielfach untersucht worden ist und mit feinem durchlässigen Netz gefischt wird, hat, neben seinem Interesse für Systematik und Anatomie, ohne Zweifel für den ganzen Stoffwechsel des Meeres eine grosse Bedeutung.

Diese Arbeit versucht es, dem bezüglichen Stoffwechsel näher zu treten. Es zeigt sich, dass der Name: Auftrieb nicht genügend umfassend und bequem ist, so dass ich es vorgezogen habe dies Material mit dem Namen Halyplankton [1]) zu belegen; da hier jedoch nur vom Meere die Rede ist genügt der kürzere Ausdruck Plankton. Ich verstehe darunter Alles was im Wasser treibt, einerlei ob hoch oder tief, ob todt oder lebendig.

Eine bestimmte Begrenzung des Ausdrucks auf bestimmte Formen lässt sich nicht gewinnen, denn es gehören zum Plankton viele Embryonal-Formen, die im entwickelten Zustand ihm Plankton nicht mehr vorkommen. Das Entscheidende ist der Umstand, ob die Thiere willenlos mit dem Wasser treiben oder ob sie einen gewissen Grad der Selbständigkeit dieser Triebkraft gegenüber bewahren? Die Fische gehören daher höchstens in der Form von Eiern und Brut zum Plankton, aber nicht als erwachsene Thiere; die *Copepoden*, obgleich lebhaft schwimmend, werden doch willenlos mit dem Wasser fortgerissen, und müssen daher zum Plankton gerechnet werden. Auf eine ganz genaue Abgrenzung des Begriffes kommt es durchaus nicht an; es knüpft sich dagegen, wie wir sehen werden, ein Interesse an die Frage: was zum periodischen und was zum perenirenden Plankton gerechnet werden muss? Es unterliegt keinem Zweifel, dass *Salpen* und *Heteropoden* zu dem perenirenden Plankton gehören und dass die Larven von Muscheln und Radiaten dem periodischen Plankton angehören, aber häufig ist es schwieriger eine Entscheidung zu treffen als dies auf den ersten Blick erscheint. Das Plankton ist in der Lage, die Kräfte, welche dem Meer von der Sonne übermittelt werden, voll auszunutzen, weil es sich sehr nahe an der Oberfläche zu halten vermag, aber unter Umständen auch in der Tiefe vor dem Licht wird Schutz zu finden vermögen. Man hat neuerdings [2]) nachgewiesen, dass Licht noch bis zur Tiefe von etwa 400 m eindringt; so dankenswerth diese Versuche an und für sich sind, so kommen sie für die hier vorliegende Frage nicht in Betracht. Es handelt sich bei jenen Versuchen um, höchst lichtempfindliche photographische Trockenplatten, die so lange Zeit exponirt waren, dass ein sehr schwacher Mondschein genügt hätte um sie völlig zu schwärzen; ein solches Licht macht aber auf Pflanzen keinen nachweisbaren Eindruck mehr. Thatsächlich werden ja auch über eine gewisse Tiefe hinaus [3]) am Boden des Meeres keine festsitzenden Pflanzen mehr gefunden. Die zahlreichen Pflanzen und Pflanzenthiere des Planktons sind also von vornherein als besonders wichtig für den Stoffwechsel grade der tiefen See zu betrachten. Damit soll, wie ich ein für alle mal bemerken möchte, nicht gesagt sein, dass selbst die tiefsten Stellen der Oceane einen Stoffwechsel haben müssen; ebenso wie die höchsten Spitzen der Alpen völlig ohne Belebtes dastehen, können sehr wohl auf tiefstem Meeresgrunde Umstände walten, welche dort alles Leben verhindern; aber andererseits ist für immerhin sehr erhebliche Tiefen doch völlig sicher festgestellt, dass dort am Boden reiches Thierleben herrscht, während festsitzende Pflanzen völlig fehlen.

Es zeigen sich meines Wissens bisher nur zwei Quellen, denen die Nahrungsstoffe, welche das Meer darbietet, entstammen können; die eine Quelle sind die Flüsse und die Küsten, wie dies MÖBIUS [4]) ausgeführt hat, die andere ist das Plankton. Erstere Quelle spielt meines Erachtens keine erhebliche Rolle; ich finde nämlich thatsächlich nur eine sehr geringe Menge treibenden Materials, welches von den Küsten herstammt; das immerhin nicht reichliche Material an organischer Substanz, welches sinkt, kann wie ich glaube auf dem äusserst ebenen Boden der tiefen See nicht weit kommen. Namentlich aber kann ich diese Nahrungsquelle nicht hoch schätzen, weil, soweit mir bekannt geworden, überhaupt nur sehr wenig Thiere von abgestorbenem Materiale leben. Ich

---

[1]) Der Ausdruck ist nach einem Vorschlag meines Kollegen Professor FÖRSTER aus ἡ ἅλς und πλανάω gebildet. Der Ausdruck pelagisch bezeichnet nur das ganz allgemein zum Meere Gehörige.

[2]) Fol et Sarasin, Comptes rendus 13 avril 1885.

[3]) MAX WEBER, einleitende Bemerkungen zu den naturwissenschaftlichen Ergebnissen der Reisen des »WILLEM BARENTS«, fand in 330 Metern Tiefe eine braune Alge: Desmarestia aculeata.

[4]) MÖBIUS, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. XXI S. 294.

erkläre mir dies Verhalten daraus, dass ein in fauliger Zersetzung begriffenes Material einer stärkeren Verdauungskraft bedarf, als diejenige ist, welche die Organisation der niederen Thiere hervorzubringen vermag.

Das Plankton kann im Allgemeinen wohl überall im Meere wachsen, es gewährt lebendige Nahrung, und scheint deshalb eine vorzügliche Quelle der Nahrungsstoffe zu sein.

Dieser Stoffquelle nachzugehen ist die Aufgabe, zu welcher ich im Verlauf meiner Untersuchungen geführt worden bin. Schon als ich 1867 im preussischen Landtag für die Herbeiziehung wissenschaftlicher Untersucher zur Erforschung des Meeres im Interesse der Fischerei eintrat, schwebte mir der Gedanke vor, dass man nur dann richtige Massnahmen im Interesse der Fischerei werde aufzufinden vermögen, wenn man in der Lage sei, sich ein Urtheil über die Ertragsfähigkeit des Meeres zu bilden. Als Mitglied der bezüglichen wissenschaftlichen Kommission habe ich dann zunächst die Stärke und die Ausdehnung der Befischung der deutschen Küste festgestellt, darauf, mit Hülfe der Verfolgung der Ergebnisse einiger Fischereien, die mittlere Grösse des Ertrages bestimmter Küstenstrecken zu bestimmen gesucht, zuletzt endlich habe ich mich bemüht, durch Zählung der treibenden Fischeier eine Vorstellung über die Menge der, auf dem entsprechenden Gebiet befindlichen Fische ein annäherndes Urtheil zu gewinnen [1]). Letztere Untersuchungen haben mich endlich zu der Ueberzeugung geführt, dass es nothwendig und möglich sei, der Urnahrung der Meeresthiere näher zu treten.

Diese Aufgabe erfordert quantitative Bestimmung der Urnahrung; die Möglichkeit, solche Bestimmungen zu machen, ergiebt sich aus folgender Betrachtung. Auf dem Lande werden Massangaben gewonnen über die jährliche Produktion an Gras und Getreide, an Menschen und gezähmten Thieren; bezüglich der übrigen belebten Welt scheinen derartige Angaben nicht gewonnen werden zu können; die Systematiker bezeichnen zwar diese oder jene Art als gemein oder selten, jedoch es ist damit irgend ein bestimmtes Mass nicht gegeben; immerhin ist bemerkenswerth, dass solchen Angaben die Erfahrung zu Grunde liegt, wie sehr vereinzelte Beobachtungen einen Schluss für sehr ausgedehnte Strecken zu machen erlauben. Der Grund, weshalb für die belebten Wesen der freien Natur eine Zählung nicht eintreten kann, liegt in der grossen Verschiedenheit der Lebensbedingungen innerhalb von immerhin recht beschränkten Landflächen.

An der Oberfläche des Meeres liegen die Dinge in dieser Beziehung weit günstiger; Salzgehalt, Licht, Luft und Bewegung sind im Ganzen überall die gleichen; Störungen, wie Wellen und Strömungen werden nur zu einer vollkommeren Mischung des Planktons führen können, so dass hier eine Verallgemeinerung der Befunde die grösseste Berechtigung zu haben scheint. In einer früheren Arbeit [2]) habe ich die Gründe, weshalb die Störungen zu einer Gleichmässigkeit der Vertheilung führen müssen, näher ausgeführt, auch habe ich dort bereits über einen in dieser Richtung angestellten praktischen Versuch berichtet. Ich habe denselben jetzt mit etwas besseren Mitteln wiederholt. 10 versilberte Glaskugeln wurden so mit Blei gefüllt, dass sie eben noch schwammen, dann wurden sie bei sehr bewegter See gleichzeitig ins Wasser geworfen und ihre Bewegung eine Stunde lang verfolgt. Die Kugeln wichen auseinander, traten dann aber wiederholt ziemlich dicht zusammen, dass Endresultat entsprach dem früher von mir gefundenen, dass nämlich nach Verlauf von 24 Stunden die äussersten Kugeln etwa eine deutsche Meile von einander entfernt gewesen sein würden. Es zeigte sich jedoch zugleich dass der Versuch, um über die Verbreitung des Planchtons Aufschluss zu geben, eine andere Form hätte annehmen müssen. Das Planchton schwimmt in verschiedener Höhe, daher hätten auch die Kugeln durch die Tiefe des Wassers vertheilt werden müssen. Diesen Versuch habe ich nicht ausführen können.

Indem ich nunmehr an das Thema dieser Arbeit herantrete, habe ich dasselbe dahin zu erläutern, dass es sich nur um die Feststellung einer Methodik handelt. Es wird mir schwerer wie man vielleicht glaubt, dieses Wort auszusprechen, denn nicht nur hätte ich gerne mehr geschaffen, als nur eine Methodik, sondern ich muss fast gewaltsam die Augen schliessen, um zu sagen, dass es sich nur um eine Methodik handele. Manchmal sieht es aus, als wenn mehr als das geleistet wäre. Dieser Anschein entsteht dadurch, dass allerdings die Ergebnisse, welche ich erhalten habe, meistens das einzige, jedenfalls aber das wahrscheinlichste sind, was über den betreffenden Gegenstand ausgesagt werden kann; jedoch fast für jeden Fall muss ich anerkennen, dass eine erneute Untersuchung sehr wünschenswerth ist.

Bezüglich einer Vorgeschichte meiner Studien wüsste ich nur anzugeben, dass MURRAY [3]) die Angabe macht: im Ocean fänden sich 16 Tons of Carbonate in 1 quadrate Mile Oberfläche und in 100 Fathoms Tiefe. Ich selbst habe dann während der Untersuchung hin und wieder kleine Berichte erstattet. [4])

Die Arbeit zerfällt in zwei Abtheilungen: die Methodik und die Ergebnisse; letztere können als ein breit ausgeführtes Beispiel der Methodik aufgefasst werden.

---

[1]) Die bezüglichen Arbeiten finden sich in den vorhergehenden Berichten der Kommission.

[2]) Ueber das Vorkommen und die Menge der Eier einiger Ostseefische. Vierter Bericht der Kommission 1877—1881. S. 294. Auf dem Titel findet sich irrthümlich Platessa flesus als Platessa vulgaris bezeichnet.

[3]) MURRAY Narrative. Report of Voyage of Challenger. Vol. I. S. 980.

[4]) HENSEN Sitzungsberichte des physiologischen Vereins in Kiel 12. Januar 1885, in den Mittheilungen des Vereins schleswig-holsteinischer Aerzte, ferner achter Jahresbericht des Central-Fischereivereins für Schleswig.Holstein 1885. S. 9. Tagesbericht der Naturforscherversammlung in Berlin 1886. Zoologie.

I. Methodik.

Es handelt sich darum genügend sichere und ins Einzelne gehende Bestimmungen des Inhaltes von möglichst grossen Massen von Meereswasser rasch und mit dem geringsten Arbeitsaufwand auszuführen; die schwankenden Zustände bei der Arbeit auf dem Wasser und die oft sehr schleimige Beschaffenheit des Fanges erschweren die Lösung dieser Aufgabe nicht unbedeutend. Dennoch ist es gelungen für ein kleines Dampfboot von etwa 10 Register-Tons und die Ostsee die Methodik völlig genügend auszubilden, für ein grosses Schiff und die Untersuchung des Oceans wird vielleicht noch ein zweiter Versuch erforderlich sein, obgleich auch dort der Fang geglückt ist. Bei Sturm hören die Untersuchungs-Arbeiten zur See auf, da die Gefahr den Apparat zu zerstören bei den über Bord schlagenden Wellen und der Unlenksamkeit des Schiffs eine zu grosse ist. In der Ostsee brauche ich eine schon recht bewegte See nicht zu scheuen, da erfahrungsmässig der Apparat noch richtig arbeitet. Die Methodik zerfällt in die Arbeit zur See und die nachfolgende Arbeit zu Lande. Für die Arbeit auf See handelt es sich um die Konstruktion der Netze und die Gewinnung des Fanges.

1. Konstruktion der Netze.

A. Materialien.

Unter den für das Netz zu verwendenden Materialien fällt das Hauptgewicht auf das Zeug, welches für das eigentliche Netz zu verwenden ist. Man hat bisher auf diese Verhältnisse wenig Aufmerksamkeit verwendet. Die theoretische Anforderung lässt sich etwa wie folgt feststellen. Das Zeug soll keine grösseren Poren haben, als die Grösse der kleinsten Individuen ist, welche gefangen werden sollen, dabei soll es für Wasser und sonstiges Plankton möglichst durchlässig sein; es müssen also die Poren möglichst alle die gleiche Grösse haben und zugleich möglichst zahlreich sein. Das Zeug soll möglichst stark und glatt sein, nicht fasern und sich im Wasser nicht verändern. Obgleich in der Technik der Bereitung des Zeuges unerfahren, glaube ich doch Folgendes angeben zu können: Leinen und Wolle habe ich nicht brauchbar gefunden, sie quellen und fasern und gestatten nicht ein reines Abspülen des Planktons, noch eine Bestimmung ihrer, übrigens wenig günstigen Durchlässigkeit. Baumwolle, Halbseide (mit Wolle) und Seide habe ich gebraucht. Die Seide empfiehlt sich am meisten, weil sie sehr glatt bleibt, stark ist und sich im Wasser kaum ändert; Baumwolle und Halbseide halten nicht so lange aus, erstere rauht aus und wird undurchlässiger, letztere ist sehr zerreisslich.

Rücksichtlich der Porosität wird man die Stoffe in durchsichtige und durchscheinende scheiden können, völlig undurchsichtige Stoffe sind für Netze nicht brauchbar. In den durchsichtigen Stoffen sind absichtlich Löcher offen gelassen, in den durchscheinenden Stoffen sind die Oeffnungen nicht in erster Linie beabsichtigt, aber das Zeug ist dünn, und locker gewebt.

Die durchsichtigen Stoffe, welche technisch die mannichfachste Bezeichnung haben, wird man im allgemeinen als Gaze bezeichnen können. Die Baumwollengazen haben meistens viereckige Löcher von ziemlich erheblicher Unregelmässigkeit; lockere Fädchen springen in die Löcher vor und verlegen sie, jedoch dürften diese Fädchen durch den Wasserstrom auseinander gedrängt werden. Technische Schwierigkeiten und der geringe Geldwerth solcher Gewebe verhindern es, dass die Oeffnungen sehr fein gemacht werden. Bis zum Januar 1884 wurde von mir ein ziemlich weitmaschiges derartiges Gewebe mit etwa 0,2 mm Seite der Maschen verwendet, weil ich es damals nicht für möglich hielt, fast das ganze Planchton zu bestimmen und glaubte, es sei schon ein Grosses geschehen, wenn man sich eine Vorstellung von der Menge der grösseren *Copepoden* und ähnlicher Thierformen so wie der Fischeier verschaffe. Man darf sich übrigens nicht dadurch täuschen lassen, dass solche weitmaschigen Netze auch sehr feine Materie zu fangen vermögen. Wirft man auf eine Filtervorrichtung von weitmaschiger Gaze sofort eine grosse Menge feinster Formen, so lassen sich diese kaum durch die Maschen hindurch spülen, weil die in der Regel sehr langen oder verzweigten Formen selbst eine Art von engstem Gitter auf dem Zeug bilden.

Seit dem Januar 1884 wurde eine recht feine Baumwollengaze verwendet. Die Maschen dieses Gewebes haben im Mittel 0,135 mm Seite und auf das qmm kommen etwa 19 Löcher, also hat das qmm eine Lochfläche von 0,248 qmm. Ausgewachsene *Ceratium Tripos* können nicht durch diese Löcher gehen, während *Ceratium Fusus* und *Tintinnen* sowie *Rhizosolenien*, wenn sie auf diese Löcher mit der Spitze stossen mit Leichtigkeit durchschlüpfen, *Dinophysis*, *Prorocentrum* und *Dictyocha* stets durchschlüpfen müssen. Wenn dennoch von diesen Formen einige gefangen werden, beruht das auf der Gitterbildung und man erhält jedenfalls nur Minimalzahlen.

Endlich wurde ich auf ein im Handel unter dem Namen Müllergaze oder Beuteltuch gehendes Seidengewebe aufmerksam, mit welchem dann seit August 1884 gefischt worden ist. Mittlerweile hat Fol[1]) schon auf die vorzügliche Brauchbarkeit dieses Gewebes aufmerksam gemacht. Das Zeug, welches auf den Mühlen zur Trennung der Mehlkörner je nach ihrer Grösse dient, hat einen so eigenthümlich gedrehten Durchschuss, dass die Fäden sich nicht verschieben können, ist sehr stark und überhaupt von hoher technischer Vollendung, ich habe von diesem Gewebe in Fig. 7, Taf. 1 eine Abbildung gegeben. Es wird in mindestens 22 Maschengrössen dar-

[1]) Fol, Famille des Tintinnoidea. Recueil zoologique suisse I 1884. Pg. 28.

gestellt, so dass man je nach Bedarf wählen kann. Eine als Griesebeuteltuch bezeichnete Sorte hat einen besonders starken Faden, eignet sich also für den Fall, dass dem Netz besonders viel zugemuthet werden muss.

Die Maschengrössen des feinsten Zeuges No. 20 sind ziemlich ungleich, während No. 19 schon sehr gleichmässige Maschen hat. Ich habe einige Messungen in der Weise gewonnen, dass ich Stücke des Zeugs mit der Camera lucida zeichnete und die Zeichnung mit dem Polarplanimeter ausgemessen habe.

Das Resultat der Messung ist folgendes: es enthält

1 qcm	Lochfläche im qcm	Menge der Löcher	mittlere Fläche des Lochs qcm	Seite des Lochs cm
Müllergaze No. 5	0.33819	763	0.00044178	0.021018
» » 19	0.168846	4272	0.000039529	0.006287
» » 20	0.168203	5926	0.000028387	0.005328
Baumwollengaze	0.2812	1900	?	?

No. 5 und No. 20 sind von HEIDEGGER in Zürich, No. 19 von einer anderen Fabrik bezogen. In No. 5 variirt die Lochfläche um $^1/_5$ in No. 19 um $^2/_3$ in No 20 um etwa 1 mal die Grösse der Lochfläche. Die grössten Löcher in No. 19 sind 0.00006449 qcm mit 0.008031 cm Seitenlänge, in No. 20 0.00004785 qcm mit 0.006917 cm Seitenlänge gross. Mit No. 20 scheint die grösste Feinheit solcher Gewebe erreicht zu sein. Feinere Löcher würden feinere Fäden erfordern und schon dieser Umstand steigert die Schwierigkeit des Webens bedeutend. Wie dem jedoch sein möge, für die Methodik hat eine geringe Verkleinerung der Löcher keinen erheblichen Werth. Die Lochfläche ist die Filtrationsfläche. Ich war zweifelhaft, ob vielleicht Wasser durch die Fäden oder durch die Spalten zwischen den aneinander liegenden Fäden durch gehe, jedoch es zeigt sich, dass dies nicht in Rechnung gezogen werden darf. Ich habe mir kleine Stücke der Einschlagskante dieses Zeuges weben lassen, dieselben liessen nur eine ganz verschwindende Menge Wasser durchfiltriren und es ergab sich, dass diese Mengen wohl nur den kleinen Lichtspalten welche noch in dem Gewebe geblieben waren, entsprachen; es filtrirte überhaupt kaum 1/1000 der Menge, die durch die entsprechende Gazefläche filtrirt sein würde, so dass thatsächlich nur die Fläche der Oeffnungen in Betracht kommt.

Diese Fläche von 0.34 resp. 0.17 Theilen der Zeugfläche filtrirt natürlich nicht so, als wenn die Löcher zu einem grossen Loch vereint wären; sondern die absolute Enge der Löcher verringert entsprechend die Filtrationsgrösse. Die Filtrationsgrössen müssen daher genau bestimmt werden; diese Bestimmungen waren besonders zeitraubend und mühevoll, weil die Nothwendigkeit, einen sehr vollkommenen Apparat anzuwenden, sich erst allmählig herausstellte.

Für das Ausströmen von Flüssigkeiten aus Oeffnungen gilt das Toricellische Theorem, zufolge dessen die Geschwindigkeit, mit welcher eine Flüssigkeit aus einer Oeffnung ausströmt mit dem Druck, welcher sie zum Strömen zwingt durch die Formel: $v = \sqrt{2gs}$. verbunden ist, g ist die Beschleunigung durch die Schwere, also 9809 cm v. die Geschwindigkeit; $s = v \frac{2}{2g}$ ist die Druckhöhe. Für die Bestimmungen der Filtration und für später zu besprechende Verhältnisse wurde es nothwendig eine Tabelle des Fallgesetzes zu berechnen; dieselbe findet man als erste Tabelle des Anhangs, berechnet für 0.01 bis 100 cm, um diese Tabelle auch für andere Zwecke brauchbar zu machen ist die Zeit $t = \frac{v}{g}$ beigefügt.

Wenn Flüssigkeit durch kleine Oeffnungen strömt wird ihre mittlere Geschwindigkeit in Folge der Kontraktion des Strahls und anderer Umstände verringert. Die ausfliessende Masse m. ist Geschwindigkeit mal Fläche f. also $m. = v f = f \sqrt{2gs}$. In dem Falle einer Oeffnung wird $m = c f \sqrt{2gs}$., wo der Coefficient c. als eine Constante angesehen wird, obgleich er sich veränderlich erweist. Die theoretische Ableitung dieses Coefficienten ist nicht gegeben worden, dagegen sind sehr viel Versuche mit Oeffnungen zwischen 1 und 200 mm Durchmesser gemacht worden, um seine Grösse zu bestimmen. Man hat sein Maas zwischen 0.57 und 0.75 gefunden. Dabei entströmte der Strahl in die Luft und es waren sehr grosse Gefässe und complizirte Einrichtungen für diese Versuche erforderlich.

Das Ausströmen des Strahls in Luft mit allen seinen Komplikationen hat für die vorliegende Untersuchung kein Interesse, da das Ausströmen ganz unter Wasser stattfindet. Um über diese Art der Filtration Aufschluss zu gewinnen musste ein anderes Verfahren in Anwendung gebracht werden, welches durch die Fig. 8, Taf. II. erläutert werden soll.

Für diese Versuche diente ein Wasserreservoir von 8 kbm Inhalt, also von einem für diese Versuche völlig konstanten Niveau. Von dem Wasserhahn aus geht ein Schlauch, welchem mit Hülfe eines T.-Rohres eine mit Luft gefüllte Kugel angehängt ist; um einen elastischen Druck auf der Wassersäule zu haben, was sich

durch die Praxis empfiehlt. Im weiteren Lauf des Wassers wird ein Regulirhahn eingeschaltet, den die Fig. 8 a im Durchschnitt zeigt. Durch eine Schraube mit getheiltem Kopf a., an welcher der Zeiger E die Theilung markirt, wird in einem Messingrohr b ein Stöpsel C vor- und rückwärts bewegt, um dem Wasser, welches in der Richtung des Pfeils läuft, den Weg mehr oder weniger zu verengen. Der Stöpsel besteht aus Korkscheiben, zwischen welche Messingplatten eingelegt sind, die Scheiben und Platten werden durch drei Schrauben unter gehörige Spannung versetzt. Diese Art von Stempel habe ich namentlich für die später zu beschreibenden Messapparate verwandt; auch bei den Wasserhähnen sind sie sehr zweckmässig. Durch diesen Hahn kann der Wasserdruck bis auf 1/10 mm regulirt werden. Von dem Hahn aus geht das Wasser in das Metallgefäss f. Dies ist ein rundes, flaches, aus zwei Hälften bestehendes Gefäss und ist zur Reinigung des Wassers bestimmt. Die beiden Hälften werden durch mehrere Schrauben g aneinander gepresst, nachdem ein Stück des zu untersuchenden Zeuges, h quer durch den Apparat gespannt worden ist. Die Stöpsel bei i dienen dazu, etwa sich ansammelnde Luft zu entfernen. Diese Vorlage ist unentbehrlich, denn stets führt das Wasser Unreinlichkeiten mit sich, sei es auch nur, dass es von der Wand der Kautschukschläuche Fetzen losreist. Fortan darf das Wasser nur durch feste Röhren geleitet werden. Es geht Fig. 8 b von F durch das Glasrohr K in das Metallrohr L. Dies Rohr hat bei M eine Flansche, gegen welche zwei Metallplatten n festgeschroben werden können. In den Metallplatten ist ein kreisrundes Loch ausgedreht und dieses Loch wird durch die auf ihre Durchlässigkeit zu untersuchende Zeuglamelle verschlossen. Das Wasser kann also nur den Raum L verlassen, wenn es durch diese Lamelle geht. Die Fläche der Lamelle oder die Grösse des Lochs kann durch mikroskopische Messung oder durch das Polarplanimeter genau festgestellt werden; sie betrug meistens 206 qmm.

Von dem Rohr L geht ein Zweig p zu dem Manometer Q Fig. 8 c. Dieses besteht aus einem graden oben verstöpselten Rohr und einem abgebogenen Zweig r; letzterer ist in Millimeter getheilt. Das grade Rohr dient nur dazu, die etwa entwickelte Luft aufzunehmen; ist dies grade Rohr selbst der Manometer, (so hatte ich die Einrichtung zuerst gemacht), so wird es unbequem, den O Punkt zu bestimmen. Das Manometer muss mindestens 50 cm Länge haben. Aus L fliesst das Wasser durch das Zeug weiter in den viereckigen Kasten, S, dieser hat an seinem Rande eine flache Kante, t, über welche das Wasser rings an den Rändern abfliesst. Lässt man die Ränder scharf, so läuft das Wasser mehr mit wellenförmiger Bewegung ab und der Wasserstand im Manometer geräth in Schwankungen. Aus dem Gefäss s fliesst also das Wasser über in das Gefäss U aus dem es durch das Rohr v in das Maassgefäss abfliesst.

Als Maasgefäss kann bei langsamem Strome ein Messcylinder oder eine Literflasche benutzt werden. Für stärkeren Strom benutze ich eine Blechflasche von circa 5 L. Inhalt und der in Fig. 8 d W gezeichneten Form Man lässt das Gefäss bis zum Ueberlaufrohr voll fliessen und fängt das aus letzterem etwa abfliessende Wasser in einem besonderen Glase auf. Während des Versuchs zählt man die Schläge eines Pendels und lässt mit dem Schlage O das Wasser in das Gefäss laufen, dann schneidet man mit einem vollen Pendelschlage den Einfluss ab, sobald das Ueberlaufrohr zu laufen beginnt. Der Versuch sollte wenigstens 100 Sekunden dauern und jeder Versuch sollte dreimal wiederholt werden.

In vielen Fällen bekommt man bei den Wiederholungen ganz genau stimmende Resultate; andere Male finden sich Verschiedenheiten von ein und selbst zwei pCt. Diese kommen zum Theil daher, dass sich an den Maschen des Gewebes Luftblasen ansetzen und die Filtration beschränken; in dem Fall muss man durch ein Rohr von aussen Wasser durch das Zeug treiben, wobei die Luftblasen sich zu lösen pflegen. Es kommen aber noch andere Unregelmässigkeiten vor, die wahrscheinlich durch die Oeffnung anderer Hähne des im Hause vertheilten Wasserleitungsnetzes entstehen, ich bin noch nicht dazu gekommen, Versuche mit Eliminirung der verzweigten Röhren anzustellen.

Für die vorliegenden Zwecke war die erlangte Genauigkeit eine ausreichende. Ich habe bei einem Druck von 5 zu 5 resp. von 10 zu 10 und über 100 mm bei einem Druck von 50 zu 50 mm die zugehörende Ausflussmenge bestimmt und diese für eine Sekunde und ein qcm Membranfläche umgerechnet. Die resultirende Kurve wurde dann gezeichnet und mit Hülfe der Kurve der ersten und selbst der zweiten Differenz berichtigt. Die so erhaltenen Resultate sind dann in der zweiten Tabelle des Anhangs mit der Ueberschrift: „Filtration des Netzzeuges“ niedergelegt. Sie dienen für die Konstruktion der Netze und für die Berechnung der wirklich filtrirten Wassermassen. Die Tabellen haben 6 Rubriken, die erste giebt den Druck im Manometer an, die zweite das unter diesem Druck ausfliessenden Wasservolumen für 1 qcm Fläche, die dritte die Differenz dieser Volumia, die vierte die mittlere Geschwindigkeit, die sich aus Lochfläche der angewendeten Netzfläche dividirt in das pro Sekunde ausgeflossene Wasservolumen bestimmt; in Wirklichkeit wird die mittlere Geschwindigkeit etwas grösser sein, da hart an der Wand des Loches das Wasser fast steht, jedoch es war zu mühevoll, diesem Verhältniss näher zu treten und ihm Rücksicht zu tragen; die Unterlassung bewirkt, dass sich die Filtrationsgrösse des Zeuges etwas zu hoch ergiebt, aber doch nur um höchstens einige pCt. Diese Geschwindigkeit ergiebt mit Hülfe der Tabelle des Fallgesetzes den Theil des Drucks, welchen das Manometer nicht angezeigt hat und nicht anzeigen konnte, weil er eben als Bewegung auftrat, zu Bewegung geworden ist. Die Summe des Druckes im Manometer und in der Form von Geschwindigkeit giebt die fünfte Rubrik; die sechste giebt die Differenz dieser Summen

B. Bau der Netze.

Um quantitative Bestimmungen des Planktons zu gewinnen, kommt es darauf an, Alles, was unter einer bestimmten Oberfläche treibt, zu fangen. Dies wird eintreten, wenn man ein leer auf den Grund herabgelassenes Netz senkrecht nach oben zieht und so eine vertikal stehende Wassersäule durch das Zeug des Netzes hindurch filtrirt. Solche vertikal fischenden Netze wollen wir kurz als Vertikal-Netze bezeichnen.

Die gewöhnliche Art des Fischens ist die, dass man das Netz eine Strecke weit hinter dem Fahrzeug nachschleppen lässt, entweder an der Oberfläche oder, wie auf der Challengerexpedition geschah, mit Hülfe von vorgehängten Gewichten in einer gewissen Tiefe. Diese Netze kann man als Horizontal-Netze bezeichnen, sie kommen für das Plankton erst in zweiter Linie in Betracht.

Die von mir benutzten Netze hatten folgende Beschaffenheit:

Die am meisten benutzte Form des Vertikal-Netzes ist Taf. I Fig. 4 abgebildet, im Durchschnitt Taf II Fig. 9 zur Darstellung gebracht.

Das Netz besteht aus drei Theilen, Taf. II Fig. 9^a. Dem eigentlichen Gestell (Gst.), dem eigentlichen Netz (Ntz.) und einem den Netzbeutel vertretenden Eimer (Em.) Fig. 9^d. Das Gestell des Netzes besteht aus einem Ring aus Rundeisen (a), von 80 cm Durchmesser, oder einer Oeffnung von $^1/_2$ qm. Der Ring ist vermittelst dreier, 40 cm langer Eisenstangen (d) an einem breiten und flachen Eisenring von 90 cm Durchmesser festgeschmiedet. Die Stangen tragen bei c Oesen, um das Tau daran zu befestigen. Das ganze Gestell wird mit Barchend überzogen. Dies Gestell soll verhindern, dass bei dem Auffallen auf weichen Grund Schlamm in das Netz gerathe, der Rand b sinkt etwas in den Schlamm ein, aber doch nur bei äusserst weichem Grund so tief, dass er über den Rand C überfliessen könnte. Ich habe wenig davon zu leiden gehabt, jedoch hin und wieder war das Gestell nicht hoch genug gewesen.

Wenn nur dieser Zweck hätte erreicht werden sollen, würde das Netz selbst haben von dem Ring a ausgehen können, was den Vortheil haben würde, dass es kürzer herabhängen könnte. Jedoch der Raum des Gestells wird auch noch benutzt um gegen Fangverluste zu schützen. Während des Aufziehens bei bewegtem Wasser entsteht die Gefahr, dass das Netz zusammenfällt, namentlich bei kurzen Wellen; denn während das Schiff vielleicht in ein Wellenthal hinabgleitet, kann sich das Netz in der Tiefe vielleicht in einem Wellenberg befinden und so der Inhalt herausgespült werden. Bei der gewählten Einrichtung kommt der Netz-Inhalt zunächst nur in den Raum Gst. des Gestells und da überhaupt nur der dicht an der Netzwand gelegene Theil des Netz-Inhaltes für diese Ausspülung in Frage kommen kann, (der freilich stets am reichsten an Plankton ist) so dürfte dieser Schutz in der Regel ausreichend, aber auch unentbehrlich sein. Ein weiterer Schutz gegen die erwähnte Gefahr ist zu gewinnen, wenn man das Netz zunächst an einen Kautschukring aufhängt, jedoch habe ich darüber noch keine Erfahrung einsammeln können.

An den eisernen Ring wird ein mit Leinen überzogenes Tau h angenäht, von diesem Tau geht das Gazenetz i zu dem Messingguss-Ring k herunter. Es dürfte besser sein, das Netz durch ein zweites ringförmiges Tau an das Tau h so fest zu binden, dass man es leicht durch ein Reserve-Netz ersetzen kann. Das Netz hat eine trichterförmige Gestalt, besser wäre es, wenn man es cylindrisch machen könnte, jedoch ist dies bei der grossen Fang-Oeffnung nicht ausführbar.

Da das Netz durchaus glatt sitzen soll, wird es nöthig, ein Muster dafür zu berechnen und auszuschneiden oder doch aufzuzeichnen. Es sei a die Höhe, welche man dem abgestumpften Kegel, den das Netz bildet, geben will. Der halbe Winkel an der Kegelspitze, den das Netz bildet, findet sich aus dem halben Durchmesser der Ringe b und k. $\left(\frac{b}{2} - \frac{k}{2}\right) : a = \text{sin. } \mathfrak{M}$, wo $\mathfrak{M}$ den halben Winkel bedeutet. Mit Hülfe von $\mathfrak{M}$ findet sich die Höhe M des Mantels von dem betreffenden noch nicht abgestumpften Kegel, $M = \frac{b}{2} : \sin \mathfrak{M}$. Die Höhe des kleinen abzuschneidenden Kegelmantels m ist $m = M - a$. Die Länge der Peripherien des Musters ergiebt sich aus den Durchmessern der entsprechenden Kreise an denen das Netz zu befestigen ist. Diese Längen würden sich jedoch unbequem messen und es muss der Winkel des Kreisausschnitts gemessen werden. Man nimmt arc $A = \frac{b\pi}{2M}$ aus diesem Werth ergiebt sich der zu dem Kreisausschnitt gehörige Winkel A. Die halbe Sehne des Kreisbogens ist $= M \sin \frac{A}{2}$. Für das unter Beschreibung stehende Netz will ich die Rechnung hier ausführen. Es war $a = 100$ cm. $\frac{b}{2} = 45$ cm. $\frac{k}{2} = 18.5$ cm. $\frac{45-18.5}{100} = \text{sin } \mathfrak{M}$. log. sin. $\mathfrak{M} = 9.5471591-10$. $M = \frac{45}{\text{sin. } \mathfrak{M}} = 130.63$ cm. Höhe des kleinen Kegelmantels $m = 130.63-100 = 30.63$ cm. Obere Peripherie ist 282.7 cm untere 58.1 cm. Der Winkel des Kreisausschnittes $A = \sphericalangle \text{ arc } \frac{b\pi}{2M} = \sphericalangle \text{ arc } \frac{282.7}{130.63} = \sphericalangle \text{ arc } 2{,}164 = 124^0$. Die halbe Sehne ist 130.63 sin. $\frac{124}{2} = 115.34$ cm, also die ganze grosse Sehne ist 230.7 cm.

Das Muster, dessen verkleinerte Form Fig. 9e zeigt, wird am besten in der Weise gezeichnet, dass man in den Fussboden eines Zimmers einen Nagel einschlägt, um den ein dünner galvanischer Leitungsdraht gewunden ist. Dieser Draht dient als Radius, indem man in gehöriger Entfernung eine Bleifeder in ihn einwickelt bis der Draht die Länge M erreicht hat. Man schlägt dann auf Musterpapier einen Kreisbogen, schlägt dann wiederum auf einer Stelle dieses Bogens einen Nagel mit Draht ein, und schlägt mit der Sehne als Radius einen Bogen, der den ersten Bogen an der richtigen Stelle abschneiden wird. Die Näherin nimmt am Rande so viel mehr Fläche, wie sie für die Einschläge gebraucht. Natürlich stehen die Näthe nach aussen, dass Netz wird glatt und ohne Falten sitzen.

Der untere Rand wird mit dem Radius m gezeichnet und soll an den Ring k befestigt werden. Dieser Ring, der an drei Stellen Gabeln trägt, Fig. 9b k wird auf beiden Seiten glatt mit Barchend überzogen. Man schneidet zwei entsprechende Ringe aus dem vollen Stück, beim Aufnähen wird die Nath nicht eingeschlagen, sondern steht innen und aussen frei vor. An den inneren Nathrand wird das Netz mit Hülfe eines leinenen Bandes befestigt, Fig. 9 c i.

Das Netz bedarf einer Stütze, da es zu zart ist um den Wasserdruck beim an Bordholen des Fanges zu ertragen. Man umgiebt dasselbe daher mit einem gewöhnlichen Fischnetz f welches dem Gazenetz so dicht anliegen muss, dass es das unter Druck stehende Netz überall stützt. Das Fischnetz wird an den zu diesem Zweck durchlöcherten Eisenring b befestigt und unten unter einen halbirten Ring Fig. 9 c g durchgeführt, alsdann dieser Ring auf den Ring k festgeschraubt.

Durch das Fischnetz werden etwa 12 Bindfäden von 4 mm Dicke gezogen, welche dann oben an den Eisenring und unten an den Ring Fig. 9 c l an Oesen m befestigt und soweit gleichmässig angezogen werden, dass das Gazenetz den Ring k grade nicht mehr trägt.

Unten an die Netzabtheilung wird der Eimer Fig. 9 d (Em.) durch die Schrauben n′, welche an einem Messingring n festsitzen und in die Gabeln k′ hinein gelegt werden können, angeschroben. Der Eimer ist von Blech, ein grosser Theil seiner Seitenwand ist entfernt und wird mit der Gaze überspannt. Zu dem Zweck ist um den Eimer noch ein Messingring bei q Fig. 9 d angelöthet. Das Netzzeug Fig. 9 f o, welches rings an einen leinenen Rand o′ genäht ist, wird oben und unten durch die Halbringe p p′ Fig. 9 d gehalten; diese Ringe werden fest auf n und q Fig. 9 d aufgeschroben. Die seitliche Befestigung der Netzwand sieht man im Durchschnitt Fig. 9 g Em′., der in der Höhe $\beta\beta$ Fig. 9 d genommen ist. SS sind zwei vertikal stehende Stangen, die an den Eimer angelöthet sind; gegen diese Stangen werden die Schienen t t Fig. 9 g angeschraubt, nachdem vorher der Rand des Netzes durchgezogen worden ist. Zur besseren Stütze der freien Netzwand werden noch die Schienen u u′ vertikal in der Eimeröffnung angeschroben. Auf diese Weise ist das ganze Netz geschlossen, ohne dass irgendwo ein Nadelstich, der ein grosses Loch bildet, zu Tage tritt. Man hat wohl zuweilen geglaubt, dass der Fang sich auch in einem rings geschlossenen Gefäss ansammeln werde, jedoch diese Ansicht ist völlig irrig und unmöglich, wie man sofort erkennen würde, wenn man ein Glas statt des Blecheimers anhängen würde.

Auch noch bei der gegebenen Einrichtung bleibt ein grosser Theil des Fanges rings an der Netzwand hängen. Man spült ihn durch Bewerfen des Netzes mit Wasser aus einem Eimer herunter, auf grösserem Schiff wird man die Dampfspritze verwenden können. So kommt der Fang schliesslich vollständig in den Eimer. Er wird ausgegossen, indem man den Eimer an dem Griff r Fig. 9 d anfasst, die auf der Netzwand des Fimers haftende Fangmasse wird von aussen mit Hülfe einer Giesskanne begossen und noch einmal entleert. Auf diese Weise erhält man den vollen Fang und zwar in einem sehr wenig verletzten Zustand. Beim Sinken des Netzes geht der Eimer voran, dass Netz kommt daher leer zum Grunde. Es sinkt ziemlich rasch, doch würde es sich vielleicht empfehlen, den Eimer unten spitz zugehen zu lassen, dann müsste er aber mit Füssen versehen werden. Mit dieser Netzform habe ich zuerst mit Baumwollengaze, später mit Müllergaze No. 19, zuletzt mit No. 5 gefischt. Auf die Auswerthung der Grösse des Filtrates soll später eingegangen werden.

Es erschien zweckmässig noch eine zweite derartige Netzform zu konstruiren. Wenn die Netzwand mit Plankton bedeckt wird leidet ihre Durchlässigkeit erheblich. Diesen Uebelstand zu vermeiden oder doch möglichst zu verringern, muss einerseits die Netzwand möglichst gross gemacht werden, andererseits ist die Oeffnung des Netz-Einganges möglichst zu verengen. Dies neue Netz ist Taf. I, Fig. 6 und Taf. III, Fig. 12 (im Durchschnitt) gezeichnet. Der Eingang hat 36 cm Durchmesser, also 1/10 qm Fläche. Das Netz selbst hat an seiner weitesten Stelle 95.2 cm Durchmesser, an der abgestumpften Spitze 40 cm, so dass der halbe Winkel an der Spitze des Kegels 10°26′ beträgt. Die Höhe der Netzwand ist 152 cm, die Netzfläche 3.29 qm = 32900 qcm. In diesem Fall habe ich das Netz unten nicht durch einen Eimer, sondern durch ein konisches Blechgefäss l geschlossen, namentlich, weil ich eine möglichst günstige Form für den raschen Fall des Netzes haben wollte. Der Blechtrichter ist unten offen und mit einem Doppelring zur Befestigung eines kleinen Netzes versehen. Dies Netz von circa 1500 qcm Fläche ist nach Innen gezogen um es gegen Verletzungen zu schützen. Es besteht aus einem Cylinder i der an dem Doppelring n befestigt ist und einem trichterförmigen Netz i′ das von n aus an einen Metalltrichter En hinabgeht. Das Netz wird durch eine Eisenstange m getragen, welche in einen Metallklotz r eingeschroben wird, nachdem sie zuerst durch den weiter ausgebohrten Metallklotz v durchgeschoben

wurde. Sie hat einen ziemlich grossen Druck zu tragen und muss 7 mm dick sein. Der Endtrichter ist konstruirt, wie es die Fig. 12 b zeigt. Ein äusseres, mit Tubus versehenes Stück δ passt an einen inneren Ring y; zwischen beiden Stücken wird das Netz befestigt. Der Endtrichter wird durch einen Stöpsel β verschlossen, der in den Trichter eingeschroben wird. Bei dem Fang wird zunächst in der gezeichneten Stellung des Endnetzes die abfiltrirte Planktonmasse mit einem Theelöffel entnommen, dann wird das Netz herunter gelassen, der Trichter auf den Hals einer leeren Flasche gesetzt und der Fang ausgespült. Ueber dem Blechkonus kann ein Gazering No. 3 ausgespannt werden, Fig. 12, a; p o um die grösseren, viel Schleim gebenden Thiere von vornherein dem feineren Fang fern zu halten, jedoch diese Einrichtung bewährt sich nicht genügend, weil das bei der Spülung des Netzes herabfallende Wasser die fast trocken liegenden Thiere verletzt. Ich habe diese Einrichtung beschrieben, weil damit ziemlich viel gefischt worden ist, jedoch ich finde die ältere Einrichtung des anhängenden Eimers doch zweckmässiger.

Die Vertikalnetze können nur bei stillstehendem Schiff benutzt werden. Es erschien daher wünschenswerth, zwischen den einzelnen Haltepunkten des Schiffs den Gehalt der Oberfläche an Plankton zu kontroliren. Allerdings sagt diese Kontrole nichts über das Plankton der Tiefe aus, jedoch zunächst war dies kein Grund die fortdauernde Untersuchung der Oberfläche zu unterlassen. Gleichzeitig bot sich die Möglichkeit, dort die kleineren Wesen etwas sicherer zu fangen, weil feineres Zeug in Gebrauch genommen werden konnte. Es giebt zwei Methoden um den Zweck zu erreichen; die eine würde sein: durch ein Rohr fortwährend Wasser auf Deck zu leiten und dort zu filtriren; die andere: ein Netz so einzurichten, dass es trotz des grossen Drucks, fortwährend einen gemessenen kleinen Theil des durchfahrenen Wassers filtrire.

Die Geschwindigkeit des Schiffs ist nie gross genug, um einfach mit Hülfe eines über Bord gelassenen Rohrs Wasser auf Deck zu schaffen; es wird komplicirterer Einrichtungen bedürfen, um auf diese Weise zum Zweck zu kommen. Ich schlug den zweiten Weg ein, habe allerdings auf der grösseren Tour doch auch von dem ersteren, an sich genaueren, Verfahren Gebrauch machen müssen.

Einen grossen Theil der bezüglichen Fänge habe ich mit dem Korbnetz Fig. 10, Taf. II. gemacht. Ein einfaches Korbgeflecht K wird an den Holzring H befestigt. Der Korb hat hinten den Deckel g, der mit einer Klappe versehen ist. Der Korb wird mit Barchend rings überzogen. Auf den Holz- oder besser Metallring H wird ein engerer Metallring R mit der Schraube S festgeschroben. An diesen Ring ist der hölzerne Kegel C durch drei Metallwinkel n befestigt und durch den Kegel geht das Tau T, an welchem der Korb getragen wird. An dem Ring H hängt das Netz, (Ntz.) welches aus dünnem Leinen gemacht ist.

Die Anwendung zeigt Fig. 10 b. Von Bord aus geht eine Stange A, mit Hülfe deren das Netz unter Wasser gehalten wird, das Tau c trägt den Korb, d dient zum Heraufziehen desselben. Der Barchendüberzug verhindert, dass zu viel Wasser durch das Netz gehen könnte, und setzt also den Druck im Netz sehr herab. Bei 6 Knoten Geschwindigkeit leidet der Fang nicht erheblich, bei grösserer Geschwindigkeit würde der Korb nicht mehr dem Andrang des Wassers wiederstehen können. Die Bestimmung der Menge des durchfischten Wassers ist jedoch unter diesen Umständen nicht zu machen; man kann sie, wenn nöthig, ausführen, wenn man gleichzeitig mit einem Netz, welches solche Bestimmung gestattet, fischt und die Resultate vergleicht, jedoch immer giebt diese Methode die Gelegenheit, den Wechsel in der Dichte des Planktons zu beurtheilen, worauf es fast allein ankommt. Es ist noch darauf aufmerksam zu machen, dass der Holzkegel weit genug vorspringen muss um den direkten Stoss des Wassers auf die Netzwand abzulenken, sonst würde doch der Fang erheblich leiden.

Das Korbnetz ist ein im Ganzen sehr brauchbarer Apparat; jedoch einestheils enthält das Leinen noch ziemlich grobe Pooren, andererseits wollte ich versuchen, ob es möglich sei, auch mit dem Horizontalnetz theoretisch bestimmbare Mengen Wassers zu filtriren. Der zu diesem Zweck konstruirte Apparat, den ich als Blechkonus bezeichne, ist Taf. I, Fig. 1 und im Durchschnitt Taf. II, Fig. 11 a und b dargestellt. Den Körper bildet ein abgestumpfter Konus, der durch aufgesetzte Blechrippen, die man Fig. 11 b bei n im Durchschnitt sieht, verstärkt wird. Oben am Konus sind Haken für das Tau und ein flacher Ring zum Auflegen des Netzringes und des Deckels angelöthet. Unten ist der Konus durch eine Zinkscheibe verschlossen, welche mit vielen Löchern versehen ist und in welchen bei g Korkstöpsel sitzen. In den Konus hinein hängt, an einem Ring h befestigt, dass Netz i. Dasselbe ist aus einem zarten, im Handel als Marcelline bezeichneten Seidenzeug gefertigt. Es geht bei k an einen Drahtring und von dort an den Endtrichter (En.) dessen Struktur aus früherem bekannt ist. Das Netz wird verstärkt durch leinene Bänder f da es zu schwach ist um den bei der Herausnahme des Netzes entstehenden Druck zu ertragen. Auf den Netzring h wird der Blechdeckel a gesetzt und fest geschroben; dieser Deckel trägt bei b eine Oeffnung von genau bestimmtem Querschnitt und bei n einen Tubus, in welchen ein Kork mit dem Manometerrohr d eingefügt werden kann.

Das Prinzip, nach welchem dieses Netz fischt, ist ein eigenthümliches. Es soll genau eine Wassermenge filtriren, welche dem Produkt aus Querschnitt der Eingangsöffnung mal durchlaufener Länge entspricht. Der Druck innerhalb des Netzes muss also genau eben so gross sein und bleiben, wie der Druck vor dem Eingang des Netzkonus ist. Würde der Druck im Netz grösser sein, so würde zu wenig ins Netz einströmen, wäre der Druck geringer, so würde etwas zu viel Wasser filtriren. Es soll also das Wasser nur aus dem Netz g e z o g e n,

nicht aber hinein gedrückt werden. Um dies zu erreichen wird der leere Raum benutzt, welcher, wie Fig. 11 b zeigt, bei rascher Fahrt hinter dem Netz entsteht. Die Löcher im Boden des Konus werden in so grosser Anzahl verschlossen, dass nach Nachweis des Manometer, weder ein negativer noch ein positiver Druck im Netz herrscht. Da von einer geringen Geschwindigkeit des Schiffes an, vor dem ganzen Boden des Konus ein leerer Raum sich befindet, so werden durch eine Veränderung in der Geschwindigkeit des Schiffs die Zugkräfte nicht verändert, es ist daher ziemlich leicht zu erreichen, dass das Wasser im Manometer um den o Punkt spielt. Die Netzwand wird so gross genommen, dass ein Zug von wenig mm Wasserdruck ausreichend ist um die erforderliche Menge zu filtriren. Die durchlaufene Strecke kann mit dem Patentlogg sehr genau bestimmt werden. Ein Dampfboot läuft am einzelnen Tage sehr gleichmässig, die Schwankungen der Geschwindigkeit dürften für die Genauigkeit des Fangs kaum in Betracht kommen; dagegen ist ein anderer Umstand sehr hinderlich. Bei einem starken Fang und bei lange dauerndem Fischen verstopft sich das Zeug, die gefangene Masse fällt dem entsprechend zu gering aus und schliesslich zerreisst das Netz. Bei dem langsamen Boot, welches ich in der Ostsee hatte, und höchstens halbstündigem Fischen fiel mir dieser Umstand wenig auf, aber als ich bei 9 Knoten Fahrt eine Stunde in der Nordsee fischen wollte, zerriss jedesmal das Netz, weil es sich verstopfte und nun der ganze Wasserdruck trotz der sehr kleinen Eingangsöffnung fast ungeschwächt zur Geltung kam. Es wird schliesslich für die Bestimmung des Oberflächenfanges am besten sein, durch eine Art von Schrauben und Pumpeinrichtung regelmässig Wasser auf einen Filtrirapparat zu bringen, jedoch nach den gemachten Erfahrungen kommt es auf die Oberflächenfänge wenig an; ich habe mich deshalb mit der Erfindung einer solchen Einrichtung nicht beschäftigt. Wenn man will kann man die fangende Oberfläche durch Einrichtungen der Art, wie sie bei dem folgenden Netz beschrieben werden sollen, vergrössern, ich habe dies ausgeführt, jedoch trotzdem sind mir bei zu lang fortgesetztem Fischen die Netze zerrissen.

Die beschriebenen Horizontalnetze waren bestimmt, die feinen Theile des Planktons in entsprechend geringer Masse zu fangen; es hat jedoch Interesse auch die gröberen Theile für sich und dann in entsprechend grösseren Mengen zu fangen. Hierzu wird ein Apparat erforderlich der es gestattet bei voller Fahrt des Dampfboots sehr viel Wasser filtriren zu lassen. Taf. I, Fig. 3 und Taf. III, Fig. 13 (im Durchschnitt) zeigen das zu diesem Zweck von mir konstruirte Netz.

Zwei eiserne Ringe Figur 13 a a und b werden durch 6 dünne Gasleitungsröhren c von 1.7 m Länge verbunden; die Röhren ragen etwas über den unteren ausgekehlten Ring b vor und sind hier mit Fussschrauben versehen, um dass Gestell aufrecht stellen zu können. Der untere Ring ist mit einem Blechtrichter geschlossen, in dessen Spitze ein Deckel eingesetzt ist d, der nach Bedarf entfernt werden kann. Die Stangen sind mit eingenieteten Ringen e, e umgeben; dass ganze Gestell hatte ich ursprünglich mit starkem Barchend überzogen, aber derselbe wurde in Fetzen herunter gerissen, als das Netz mit 9 Knoten Geschwindigkeit fischte; ich habe dann das Gestell mit Blechplatten überziehen lassen, die sich zu halten scheinen. Diese Blechplatten sind mit Löchern und Spalten versehen, deren Anzahl und Weite von vorn nach hinten zunimmt und die den Zweck haben, dass filtrirte Wasser zu entlassen. Auf den oberen Ring des Gestells wird der Ring i, welchem das Netz anhängt, gelegt. Das Netz bildet einen nahe 6 m langen Trichter, der aber in dem Gestell zweimal herauf und herunter gezogen ist um Platz zu gewinnen; auf diese Weise erhält man eine sehr grosse Netzwand, die fast so gut filtrirt, als wenn die ganze Netzwand frei entfaltet wäre. Um das Netz in dieser Lage zu erhalten wird eine starke Stange m auf der Platte i in folgender Weise befestigt: in den Ring i Fig. 13 c, ist ein Stift x eingeschraubt und auf der anderen Seite bei y ein drehbarer Haken; die Stange ist hier geschlitzt, so dass sie den Haken von beiden Seiten umgreift; wenn der entsprechend ausgearbeitete Deckel aufgelegt wird liegt die Stange fest, kann aber nach Abnahme des Deckels leicht gelöst werden. Ueber die Stange werden der feststellbare Doppelring o und die Kuppe n geschoben und an diesen in der mit Hülfe der Figur leicht verständlichen Weise das Netz befestigt. Unten werden die Netzfalten durch die Ringe l und an diese befestigte Bänder festgehalten. Fig. 13 b zeigt die Einrichtung der Ringe; an einem oberen massiveren Ring ist die Aussenwand des Netztheils befestigt, an dem unteren Ring die Innenwand, die Ringe werden durch Handschrauben an einander geklemmt. Durch den Eisenring des Gestells wird eine Stange k geschroben, um welche herum die Bänder geschlungen werden. Nach dem Fischen wird der Fang nach unten gespült, die Stange k gelöst, das ganze Netz herausgenommen und durch Oeffnen der Ringe l, l der Fang entleert. Der Deckel g wird durch in Gabeln greifende Schrauben befestigt. Ich habe auf diesen Deckel Messingplatten mit weiter Durchbohrung gelegt, kann aber dieselben nicht empfehlen. Das Wasser stösst nämlich in grader Richtung in das Netz und daher fischt das grössere äussere Netz zu wenig. Wenn man nicht grade grossen Quallen und ähnliche Thiere fangen will, (Quallen werden sogar besser vermieden) so wird es richtig sein, auch vorne einen Trichter aufzusetzen und denselben mit so viel Löchern von passender Grösse zu versehen, wie es der beabsichtigten Untersuchung entspricht. Es wird nothwendig das Netz vermittels eines Drahtseiles zu befestigen; dass Wasser reisst von einem Hanfseil so viel Fäserchen ab, dass der Fang dadurch sehr verunreinigt wird.

Nach der Filtrationsfähigkeit des von mir verwendeten, etwas zu feinen Netzzeuges (No. 5) hätte der Druck im Netz nur circa 7 mm betragen dürfen, jedoch er muss höher gestiegen sein, denn der Fang hatte doch

sehr gelitten, auch bekam, nachdem über vierzig Miles gefischt worden war, das innere Netz einen Riss; die Photographie Fig. 7 ist einem Stück des betreffenden Netzes entnommen und deshalb zeigt sich das Zeug stärker faserig, als dies sonst der Fall zu sein pflegt. Es erscheint daher richtig den Eingang nicht gar zu weit zu machen, vielleicht müssten auch die Spalten im Cylinder-Mantel eine andere Vertheilung haben.

Dies Cylinder-Netz habe ich auch benutzen wollen um in grossen Tiefen zu fischen, weil ich fürchtete, dass ich mit den anderen Netzen die Tiefe nicht würde erreichen können. Ich hatte dafür Netze von Marcelline eingehängt, allein, wie es scheint hat ein Formfehler der betreffenden Netze, die nur einmal eingestülpt worden waren, dass gute Gelingen des Versuches verhindert.

Für den Fang des aller feinsten Planktons reicht selbst noch die Marcelline nicht aus, hier wird man einen Satz von Mikromembranfiltern nehmen müssen, um damit das an Deck geholte Wasser zu filtriren und dann wird man eventuell durch Jod die Masse tödten und absitzen lassen können.

C. Filtrations-Grösse der Netze.

Es ist von vornherein selbstverständlich, dass nicht soviel Wasser durch das Netz filtrirt, als Wasser durch den Ring gehen würde, wenn ihm kein Netz angehängt wäre. Es kommt darauf an zu bestimmen, um wie viel weniger durch das Netz filtrirt. Ich glaube, dass nach der Theorie, die mit den praktischen Erfahrungen zu stimmen scheint, sich die Sache in folgender Art erledigt.

Wenn ein offener Ring durch das Wasser gezogen wird, so geht ebenso viel Wasser durch den Ring, wie der Geschwindigkeit des Zuges entspricht. Es ist aber in dieser Beziehung einerlei, ob der Ring gezogen wird, oder ob man ihn festhält und das Wasser mit der entsprechenden Geschwindigkeit durch ihn hindurch strömt. Werde der Ring mit der Geschwindigkeit v gezogen, so tritt das Wasser mit der Geschwindigkeit v, in das Netz ein. Nach der Falltabelle Anhang S. I ist diese Geschwindigkeit dem Druck D äquivalent. Unter diesem Druck würden die Netzwände filtriren, wenn sie bei undurchlässigem Netzboden als Cylinder-Mantel in der Richtung des Zuges aufgespannt wären. Wäre dagegen das Netz quer gegen die Richtung des Zuges aufgespannt, so würde der Druck doppelt zu nehmen sein, weil das Wasser von hinten her mit derselben Kraft an dem Netz zieht, wie es von vorn her drückt. Bildet das Netz einen Trichter, so wirkt eine Komponente der Kraft senkrecht gegen die Netzfläche, die zweite, unwirksame, paralell mit der Netzwand. Erstere Komponente ist D sin. a, wenn a der halbe Winkel an der Spitze des Trichters ist; auf die Netzwand am Eimer wird allein der Druck D wirken. Aus der Filtrations-Tabelle im Anhang wird entnommen werden können, wie viel Wasser bei dem Druck D + D sin. a durch den Quadratcentimeter des betreffenden Netzzeuges filtrirt. Zu dieser Filtratmasse käme dann eventuell noch die Masse welche unter dem Druck D durch die Eimerwand filtrirt.

Es entsteht die Frage, ob die Wasser-Masse, welche nach den gegebenen Verhältnissen in die Netzöffnung eintreten kann, ausreichend ist um das Filtrat zu decken. Von dem in der Netzöffnung in der Form von Geschwindigkeit vorhandenen Druck D bleibt ein Theil als Widerstandsdruck d, im Netz bestehen, während der andere Theil als Filtrations-Geschwindigkeit aufgebraucht wird. Der Druck D ÷ d ist der Ueberdruck, der neues Wasser in das Netz einströmen macht. Aus der Falltabelle wird die Geschwindigkeit zu entnehmen sein, mit der das Wasser durch die Netzöffnung einströmen kann. Sei diese Geschwindigkeit v′ so ergiebt der Faktor Netzöffnung × v′ die in der Sekunde einströmende Wassermasse. Ist diese genügend um die Menge des, nach der Rechnung filtrirenden Wassers zu decken, so ist die Rechnung beendet; genügt sie nicht, so wird eine Ausgleichungs-Rechnung, die einen angenäherten Werth ergiebt, erforderlich. Man könnte mit dem neugefundenen Druck einen neuen Filtrations-Werth bestimmen und würde, so weiter rechnend, schliesslich zu einem genügend angenäherten Werth kommen; einfacher ist es jedoch, von „Einstrom“ und „Ausstrom“ das Mittel zu nehmen und hiermit so lange weiter zu rechnen bis eine genügend erscheinende Gleichheit von Ein- und Ausstrom erzielt worden ist. Daraus findet sich dann der Quotient welcher angiebt, wie viel kleiner die wirklich befischte Oberfläche als die Netzöffnung ist und der Faktor, mit welchem multiplicirt werden muss, um den wirklichen Inhalt der durchfischten Wassersäule von dem Querschnitt der Netzöffnung zu erhalten.

Es wird richtig sein, Beispiele der Rechnung zu geben. Das Netzgestell Fig. 4, Taf I ist mit Baumwollengaze, mit Müllergaze No. 19 und No. 5 bespannt gewesen. Netzeingang war 5000 qcm. Die Fläche des Netzes findet sich, wenn man die Höhe des ganzen Kegelmantels, welche 130.63 cm betrug, mit dem Radius der Grundfläche dieses Kegels, hier 45 cm und mit der Zahl π, also 3.1416 multiplicirt. Dies ergiebt 18469 qcm. Hiervon geht jedoch der kleine Kegelmantel, dessen Höhe 30.63 cm, dessen Radius 9.25 cm betrug, ab. Die Fläche desselben war 890 qcm also: 18469 ÷ 890 = 17579 qcm war die Fläche der Netzwand. Hierzu kommt noch die kleine Netzfläche am Eimer von 760 qcm, die jedoch besonders behandelt sein will.

Das Netz werde mit einer Geschwindigkeit von 150 cm durch das Wasser gezogen. Nach der Falltabelle ist dieser Geschwindigkeit ein Druck von 11 47 cm äquivalent. Der halbe Winkel a an der Spitze des Trichters ist 20° 38′ 30″. D sin. a = 4.042, D + D sin. a = 11.47 + 4.04 = 15.51. Die Filtrations-Tabelle ergiebt, dass diesem D ein d von nahe 12.0 cm entspricht, bei welchem 23.428 qcm Wasser filtriren, pro Sekunde und qcm Netzfläche. Dieser Werth mit dem oben für die Netzfläche gefundenen von 17579 qcm multiplicirt, giebt 411940 ccm

Filtrat pro Sekunde. Dazu kommt noch das Filtrat aus dem Eimer; auf dessen Wand steht ein D von 11.47 oder ein d von 8.9 cm; durch die 760 qcm grosse Eimerfläche filtriren also 760 × 19.923 = 15142 qcm Wasser. Dies zu dem oben gefundenen Werth addirt giebt 427082 qcm Filtrat oder »Ausstrom«. Von dem Anfangsdruck von 11 47 cm bleibt, wie wir soeben sahen, ein Druck von 8.9 cm als Widerstands-Druck im Netz stehen; unter dem Druck der Differenz wird, wie ich glaube, das Wasser wirklich einströmen müssen. Diesen 2.57 cm Druck entspricht nach der Falltabelle eine Geschwindigkeit von 71.003 cm die Sekunde. Diese Zahl mit der Fläche der Oeffnung von 5000 qcm multiplicirt, giebt einen Einstrom von 355015 qcm. Dies reicht nicht zur Deckung des Ausstromes. Die Summe beider addirt ergiebt 782097 und die Halbirung 391049 qcm. Die neue Rechnung geht am bequemsten von der kleinen Eimerfläche aus; das durch den Eimer gehende Filtrat findet sich aus der Gleichung: 427082: 15142 = 391049: x wo x = 13892.8 qcm. Diese Zahl durch die Fläche 760 qcm dividirt giebt 18.28 qcm für die Sekunde und Flächeneinheit. Mit Hülfe der Filtrations-Tabelle bestimmt sich daraus D zu 9.71 und d zu 7.6 cm. Der Werth D sin. a wird 3.4227 also D + D sin. a = 13.127 cm gegen früher 15.51.

Dieser Werth ergiebt ein d = 10.15 mm; die bei diesem Druck filtrirende Menge ist 21.497 ccm pro Secunde und qcm Zeugfläche. 17597.21.497 = 379901 ccm Filtrat, dazu 13893 ccm Filtrat aus dem Eimer giebt in Summa 391794 ccm Ausstrom.

Den Geschwindigkeitsdruck in der Netzöffnung hatten wir zu 11.47 cm gefunden, der Widerstandsdruck im Netz war zu 7.8 abgeleitet, die Differenz von 3.87 cm ist der Ueberdruck, welcher das Wasser ins Netz treibt; dafür ergiebt die Falltabelle den Werth: 87.1315 also mit 5000 multiplicirt 435657 ccm Einstrom. Die beiden gefundenen Werthe addirt und durch 2 dividirt geben die Zahl: 413726, eine noch nicht genügende Annäherung.

Der neue Ansatz: 391793 : 13893 = 413726: x ergiebt ein x von 14671 und ein Filtrat aus dem Eimer von 19.303 ccm, aus diesem findet sich ein d von 8.35 also D = 10.7; D sin. a wird 3.772 D + D sin. a = 14.472. Hierzu findet sich ein d = 11.1 cm, also eine Filtration von 22.52 ccm. Das resultirende Filtrat ist 395884 ccm, dazu obige 14671 ccm giebt 410555 ccm Ausstrom. Der Ueberdruck in der Netzöffnung 11.47 ÷ 8.35 = 312 giebt einen Einstrom von 78.234.5000 = 391170 und ein Mittel aus Filtrat und Einstrom von 400863 ccm. Die Rechnung noch einmal ausgeführt giebt ein d von 8.0, ein D von 10.67, ein D sin. a = 3.5993 und eine Summe des Filtrates von 402150 ccm. Ueberdruck des Einstroms, 11.47 ÷ 8.0 = 3.47 ergiebt einen Einstrom von 402150 und ein Mittel von 407339. Dieses Mittel für eine Sekunde oder für $1^1/_2$ M. Zuggeschwindigkeit ist bis auf 1 pCt. richtig und kann genügen. Es werden also vom Netz statt 750000 ccm, die durchgehen könnten, nur filtrirt 407000 ccm, also statt je eines nur 0.543 ccm. Dieselbe Art der Rechnung ergiebt, dass bei 1 m Zuggeschwindigkeit für je 1 km nur 0.51 km filtrirt werden und bei 0.5 M Geschwindigkeit nur 0.4338 km durch das Netz gehen. Die relative Grösse des Filtrats nimmt also mit der Geschwindigkeit ab. Die Kurve für die Baumwollengaze habe ich am wenigsten genau gerechnet, da das Zeug zu unregelmässig gewebt war. Später habe ich auf dasselbe Gestell Müllergaze No. 19 gespannt.

Die Rechnung für Gaze Nr. 19 nimmt einen etwas anderen Ausgang. Sei die Zuggeschwindigkeit ein Meter, so findet sich der äquivalente Druck zu 5.099 cm, daraus findet sich d zu 3.928 cm oder es fliessen 7.729 ccm durch ein qcm des Eimernetzes, also durch dessen 760 qcm 5874 ccm; D sin. a ist 1.7972, so dass D + D sin. a = 6.8962 ist, das dazu gehörige d findet sich zu 5.21, das dazu gehörige Volum ist 9.6729 ccm. Daraus ergiebt sich dass ganze Filtrat zu 176025 ccm. Der Ueberdruck ist 5.099 ÷ 3.928 = 1.071 cm, das ergiebt dann einen Einstrom von 229139 ccm. In diesem Fall übertrifft also der mögliche Einstrom die Filtration an Menge; dieser Umstand vermehrt jedoch nicht die Menge des Filtrates. Wenn ich das Netz in schmale Streifen zerlegen wollte, würde die Einströmungsöffnung bedeutend vermehrt werden können, aber die Menge des Filtrates würde sich darum doch nicht vermehren. Dabei würde die Zugkraft allerdings eine viel grössere werden müssen, weil in dem letzteren Fall sehr viel mehr Wasser bei Seite gedrängt werden müsste. Die Vergleichung von möglichem Einstrom und Filtrat hat in diesem Fall nur noch Bedeutung, wenn es sich darum handelte, eine Netzform zu finden, die mit einem Minimum von Zugkraft würde zu fischen vermögen, aber auf diesen Punkt kommt es bei den kleinen Plankton-Netzen gar nicht an.

Da, wie berechnet wurde, statt 500000 nur 176025 ccm filtrirt werden, stellt sich der Fang bei 1 m Geschwindigkeit pro km auf nur 0.352 km, bei 1.5 m Geschwindigkeit zu 0.406, bei 0.5 m zu 0.214 km für je ein km, das durch den Ring ohne Netz geflossen sein würde.

Dasselbe Gestell ward später mit Gaze No. 5 bespannt. Bei der Geschwindigkeit von 2 m pro Sekunde würde es bei genügender Weite des Eingangs anstatt 1 km haben 0.95 fischen können. Bei dem vorhandenen Eingang war das Filtrat 0.775 pro 2 m, 0.765 pro 1.1/2 m, 0.739 pro 1 m und 0.6933 pro 0.5 m Geschwindigkeit.

Das grosse Vertikalnetz Taf. 1, Fig. 6 war mit Müllergaze No. 20 bespannt. Es wurden von diesem Netz anstatt eines km gefangen bei der Geschwindigkeit von 2 m 0.93, bei 1.5 m 0.923, bei 1 m 0.893, bei 0.5 m 0.872, bei 0.33 m 0.782 km.

Bezüglich des Korbnetzes habe ich hier die Maasse nachzutragen; Kegelspitze bis Boden: 37 cm, Breite des Bodens: 36 cm, Höhe der Korbwand: 18 cm, Basis des Holzkegels: 13 cm, Lumen des Ringes am Kegel:

11.5 cm, Oeffnung des Ringes: 1.5 cm. Durchmesser des Kegels hier: 8.5 cm, Fläche der Oeffnung: 40 qcm. Ein Vergleichsversuch ergab, dass bei 6 Knoten Fahrt dies Netz etwa 3080000 ccm pro Seemeile filtrirt hat, jedoch es war etwas durchlässiger, wie der zum Vergleich herangezogene Netzkonus, so dass vielleicht etwas mehr Wasser durchgegangen sein mag.

Der Netzkonus Taf. 1, Fig. 1 hatte für 6 Knoten Fahrt einen Durchmesser der Oeffnung von 4.6 cm oder 16.62 qcm. Eine Seemeile sind 185500 cm so dass per Seemeile 3083010 ccm Einfluss war. Diese Masse floss ein in 600 Sekunden, also floss per Sekunde 5138 ccm ein. Die Oberfläche des Netzes betrug 3740 qcm, so dass 1.37 ccm Wasser pro qcm und Sekunde zu filtriren hatten. Als Netzzeug diente meistens Marcelline; ich habe allerdings auch Versuche mit Halbseide gemacht, indem ich derselben durch eine entsprechend ausgeschnittene Zinkplatte die Form eines Faltentrichters ertheilte, jedoch die Filtration entsprach nicht der erzielten, bedeutenden Vermehrung der Oberfläche, ich habe daher diese Art, die filtrirende Fläche in kleinem Raum unterzubringen aufgegeben, um so mehr, als es schwer wird aus den so gebildeten Räumen die Massen rein zu entleeren. Die Tabelle der Filtration durch Marcelline ist für die Bestimmung des Ausdrucks D ungenau, weil ich nicht die Grösse der Lochfläche bestimmen konnte, daher auch nicht in der Lage war, die mittlere Geschwindigkeit des filtrirenden Wassers zu finden. Ich habe den Geschwindigkeitsdruck aus dem Verhältniss der Geschwindigkeiten von Gaze No. 20 und Marcelline berechnet und denke, dass diese Rechnung für den vorliegenden Zweck genügend genähert ist. Die Filtrationstabelle verlangt für die 1.37 ccm ein D von 3.5 cm, dabei steht ein Druck, oder für den vorliegenden Fall, Zug von 3 cm auf dem Netz, während es einen Druck von 60 cm vertrug. Für die grosse Fahrt hatte ich das Netz durch Hinaufziehen der inneren Wand fast auf die doppelte Fläche gebracht, so dass 0.7 ccm pro qcm Fläche zu filtriren hatte. Dies gab einen Zug von 1.79 oder ein d, von 1.6 cm, also eine nicht nennenswerthe Belastung, so dass mich das Reissen dieses Netzes recht überraschte.

Der Netzcylinder Fig. 3, Taf. 1 bot folgende Verhältnisse. Das Netz bildete einen zweimal eingestülpten Conus von 6 m Länge. Der Apparat wog 23 Kilo. Das Netz war Gaze No. 5, seine Fläche betrug 41322 qcm. Bei der Fahrt von 10 Seemeilen floss das Wasser ein mit 515.3 cm. pro Sekunde, der entsprechende Druck ist 135 cm. Die weiteste Einflussöffnung war 483 qcm, was 184745 ccm pro Sekunde oder 14.9 km pro Minute und 874 km pro Stunde ergiebt. Der zur Bewältigung dieser Masse erforderliche Druck beträgt in erster Annäherung nur 0.72 cm so dass eine weitere Ausgleichrechnung nicht erforderlich schien. Es ist mir auffallend, dass dennoch das Netz schliesslich etwas litt und es müssen noch Verhältnisse eine Rolle spielen, die ich nicht verstehe. Das Wasser schiesst mit grosser Kraft aus den Oeffnungen des Cylinders hervor, es ist möglich, dass diese Oeffnungen nicht richtig vertheilt waren, jedoch hatte dies keine grosse Bedeutung, denn die Einrisse kamen auf halbe Höhe des Netzes, ich glaube eher, dass der Stoss des Wassers die Gleichmässigkeit der Filtration durch die ganze Netzfläche hindurch verhinderte. Es sind hier noch weitere Versuche erforderlich, ehe man auf die Dauer auf dies Netz wird bauen können. Jedenfalls wird man dem Netz weitere Maschen geben können.

Eine übersichtliche Zusammenstellung der Resultate ergiebt folgende Tabelle.

Uebersicht der Netz-Coefficienten.

Zeug	Weite des Einganges qcm	Netzwand qcm	Geschwindigkeit des Zuges m	Widerstands-Druck cm	Filtrat anstatt 1 km	Coefficient
Baumwoll-Gaze . .	5000	18339	1.5	8.0	0.543	1.85
do. . .	5000	18339	1	8.35	0.51	1.96
do. . .	5000	18339	0.5	.	0.4338	2.3
Gaze No. 19 . . .	5000	18339	1.5	.	0.406	2.47
do.	5000	18339	1	3.928	0.352	2.85
do.	5000	18339	0.5	.	0.214	4.67
Gaze No. 5. . . .	5000	18339	2	.	0.775	1.3
do.	5000	18339	1.5	.	0.765	1.31
do.	5000	18339	1	.	0.739	1.35
do.	5000	18339	0.5	.	0.6933	1.45
Gaze No. 20 . . .	1000	34400	2	2.58	0.93	1.08
do.	1000	34400	1.5	1.7	0.923	1.085
do.	1000	34400	1	0.987	0.893	1.12
do.	1000	34400	0.5	0.388	0.827	1.21
do.	1000	34400	0.33	0.224	0.782	1.28

Pro Seemeile fischte das Korbnetz 3.08; der Konus 3.083; der Cylinder 87.4 km.

Diese Rechnungen geben aus verschiedenen Gründen nur eine erste Annäherung. Vor allem ist die Verstopfung des Netzzeuges ein schwer wiegender Fehler. Der gemachte Fang verlegt selbstverständlich eine

gewisse Anzahl von Poren, so dass die Rechnung stets eine zu hohe Zahl für die Menge des wirklich filtrirten Wassers angeben muss, je grösser der Fang ist desto mehr Poren wird er verlegen. Ich habe darüber in der Weise Versuche angestellt, dass ich in die filtrirende Flüssigkeit meines Apparates Taf. II, Fig. 8, soviel Fang brachte, wie mein Netz gemacht hatte, nachdem es 1, 2, 3 m durchfischt hatte. Die Masse war nicht frisch, sondern durch Pikrinschwefelsäure erhärtet, also viel weniger schleimig, dabei waren genaue Zahlen zwar nicht zu gewinnen, weil die Art wie der Fang beschaffen war und sich auf das Zeug legte, die Filtration beeinflusste, aber doch wurde die Filtration sofort auf das 2- bis selbst 5-fache herabgesetzt. Die Fänge mit dem Netzzeug No. 19 sind daher sicher Minimalzahlen. Dieser Fehlerquelle auszuweichen konstruirte ich das Netz Fig. 6, welches einen so sehr verengten Eingang und eine so grosse Netzwand erhalten hat, dass nicht leicht Fang genug in das Netz kommt, um eine erhebliche Verstopfung zu bewirken. In dieser Richtung noch weiter zu gehen hat Bedenken, entweder nämlich, man macht dass Netz sehr gross und unhandlich, oder der Fang wird so klein, dass die peinlichste Sorgfalt kaum vor grossen Fehlern schützt.

Eine weitere Frage ist die, ob sich mit der Zeit die Poren des Netzes zusetzen? Bei der Fischerei in der Ostsee habe ich davon nichts bemerkt und war der Meinung, dass sich alle etwa eingekeilte Materie bei dem Sinken des Netzes in die Tiefe aus diesem herausspüle; jedoch nach später gemachten Erfahrungen halte ich es für entschieden geboten, nach dem Gebrauch das Netz ohne Eimer über Bord zu hängen und es hier gehörig auszuspülen.

Auffallender Weise scheint das Wasser des Oceans und der Nordsee mehr verstopfend zu wirken, als das der Ostsee, (doch müsste diese Sache noch näher untersucht werden); wenn ich durch den später zu beschreibenden Filtrator 107 l Wasser goss, so war er so undurchlässig geworden, dass er praktisch als völlig verstopft gelten musste. Die ersten 90 l flossen ohne merkliche Verstopfung durch, dann aber begann die Verstopfung merklich zu werden und wuchs sehr rasch. Dabei war noch besonders auffallend, dass die Verstopfung unabhängig von der Menge des nachweisbaren Planktons war, denn diese nahm zeitweilig sehr bedeutend ab, ohne dass sich die Verstopfung vermindert hätte; darauf komme ich zurück.

2. Die Behandlung des Fanges.

Um den Fang zu conserviren muss er zunächst vom Seewasser befreit werden. Durch das Bewerfen oder Bespritzen des Netzes wird die Menge des Wassers nicht vermehrt, weil dies Wasser immer wieder durch das Eimernetz abläuft. Jedoch um den Eimer selbst gründlich zu entleeren bedarf es wiederum einer ziemlichen Menge Wassers, das abfiltrirt werden muss. Für diesen Zweck dient das Taf. I, Fig 5 und Taf. III, Fig 14 dargestellte Geschirr, das ich als Filtrator bezeichnen will. Derselbe kann zwar nicht stets die Schleimigkeit des Fanges überwinden, jedoch er ist immerhin sehr wirksam. Die Aufgaben für die Herstellung eines solchen Apparates stellen sich wie folgt: 1. das filtrirende Zeug muss ohne Nath aufgespannt werden, denn jeder Nadelstich stellt dem feineren Fang gegenüber ein grosses Loch dar; 2. der Fang muss auf einer Glasplatte gesammelt werden, denn einmal stellt diese überhaupt die reinlichste Unterlage dar, dann kann man sie völlig rein abspülen und endlich kann man auf ihr den Fang zur vorläufigen Betrachtung unter das Mikroskop bringen; 3. der Rest des Fanges muss leicht abgenommen resp. abgespült werden können; 4. die Filtration muss sehr rasch vor sich gehen, bei dem dichtesten Stoff, der für den vorliegenden Zweck verwendbar erscheint, Müllergaze No. 20, konnte die ganze Wassermasse aus dem ganz geöffneten Hahn einer Wasserleitung bewältigt werden, jedoch genügt es, dass aus dem Eimer das Wasser in gleichmässigem Strom ausgegossen werden kann. Bei geringem Fang geht das sehr gut, jedoch andere Male verstopft sich das Zeug rasch, und man muss eine halbe oder eine ganze Stunde warten bis die Filtration beendet ist. Ich finde kein Mittel diese Schwierigkeit zu umgehen und glaube nicht, dass ein den praktischen Erfordernissen entsprechender besserer Apparat leicht gefunden werden wird; man muss eben mehrere Filtratoren haben, um, wenn nöthig, mehrere Fänge zugleich behandeln zu können.

Der Filtrator bildet einen Hohlcylinder, der in seinem unteren Theil eine frei aufgespannte Wand von Gaze trägt. Er steht frei auf der Glasplatte G, auf welche er durch einen Bügel und die Ueberfallschraube festgehalten wird. In seine Oeffnung passt ein Trichter (Tr.) hinein, behufs des bequemeren Eingiessens aus dem Eimer. Der Filtrator besteht aus einem Metallring B, einem Endring K und Fig 14b und aus 5 Stangen S und einer Schiene S', welche durch Schrauben an B und K befestigt sind. Der Ring B ist innen ausgedreht und trägt hier den Ring R der durch Schrauben r gegen ihn festgeschroben wird. Zwischen B und r wird das Netzzeug fest eingeklemmt. In dem Ring K Fig. 14b ist ein Vorsprung m ausgedreht, mit welchem der Ring auf der Glasplatte aufsteht; ein flacher und dünner Ring L kann mit Hülfe der Schrauben I gegen K fest angeschroben werden. Auf diese Weise wird der Rand des Apparates so niedrig, dass fast alles Wasser ablaufen muss. Das Netzzeug geht von R aus, über den Rand m zwischen die Ringe K und L und wird hier festgeklemmt. Die Schnittränder des Zeugs werden zwischen die Schiene S' und H geklemmt und hier fest geschroben. Die einzige Schwierigkeit beim Aufziehen des Netzzeuges, das sehr lange dienen kann, liegt darin, dass es unter den Ringen K. L eine starke Spannung erleidet, man muss hier bis nahe an m einige Einschnitte machen. Die Löcher für die Schrauben werden mittelst eines heissen Griffels durch das Zeug gebrannt.

Die mit Hülfe des Filtrators vom Wasser befreite Masse wird in eine entsprechende Flasche gebracht und der Filtrator dann noch einmal auf die Glasplatte gestellt und mit der Spritzflasche der letzte Rest des Planktons abgespült, das Wasser wiederum abfiltrirt und so alles bis auf die letzte Spur von der Glasplatte in den Kolben gebracht, um dort mit conservirender Flüssigkeit übergossen zu werden.

Als conservirende Flüssigkeit habe ich fast ausschliesslich die Kleienberg'sche Pikrinschwefelsäurelösung benutzt. Die Säure löst natürlich die Kalksalze und erweicht die Theile erheblich, jedoch meinen Zwecken diente sie recht genügend, ich wüsste nichts besseres anzugeben. Versuche mit dem Liquor conservatius und mit Sublimat, ja selbst mit Osmiumsäure fielen wenig günstig aus, aber es liesse sich, sei es für bestimmte Zwecke, sei es allgemein, wohl noch Besseres finden; auch Salpetersäure habe ich verwendet, jedoch ohne besonderen Vortheil.

Durch die Gaze No. 20 gingen durch: *Rhizosolenien*, *Pyxilla*, kleine *Coscinodiscen*, *Tintinnen*, *Dinophysis*, *Prorocentrum* und *Dictyocha*, jedoch das ablaufende Wasser zeigte kaum eine Trübung, so dass bei weitem das Meiste auch von diesen Formen zurück bleibt; wird das zuerst ablaufende Wasser noch einmal filtrirt, so läuft es fast rein ab; aber, da das Netz selbst nicht dichter ist als dieser Filter, so wird doch nur von den genannten Formen ein kleinerer Theil gefischt und auf diesen letzten kleinen Theil kommt es kaum noch an. Sollen alle diese Dinge gewonnen werden, so wird man die Massen fällen und absetzen lassen müssen, oder man wird mit Mikromembran-Filtern zu filtriren haben

3. Die Behandlung des Schiffs.

Es ist natürlich ein grosser Unterschied zu machen, je nach dem Meer, auf welchem gefischt werden soll, und je nach dem Schiff, welches zur Verfügung steht. Auf so flachen Gewässern, wie die Ostsee, genügt ein kleines Schiff, wenn man es wagen will, sich demselben anzuvertrauen, was in stürmischen Jahreszeiten nicht immer ganz ohne Gefahr ist. An Bord wird eine Art David, zum Aufziehen der Netze angebracht, der drehbar sein muss, um das Netz bequem an Bord holen zu können. Man kontrollirt die Befischung der Oberfläche mit Hülfe eines Patentloggs, dasselbe muss aber längsseits des Schiffs genommen werden, weil es sonst sehr leicht beim Anhalten des Schiffs vergessen wird und unter die Schraube kommt. Den Fang muss man vor dem Rauch schützen, da die Kohlenpartikelchen, die massenhaft aus dem Schornstein fliegen, den Fang sehr verunreinigen können. Ein recht kleines Schiff lässt sich beim Fischen noch einigermassen unter langsamem Gang der Schraube in dem Wind und an Ort und Stelle halten, jedoch zuweilen will es doch auch dem Steuer nicht mehr gehorchen und man muss mehr Kraft geben oder treibt stark ab, natürlich nur wenn starker Seegang ist. Ein grösseres Schiff auf diese Weise so am Platz festzuhalten wie für den Fang mit dem Vertikalnetz erforderlich erscheint, halte ich für unmöglich. Meines Erachtens muss bei grösserer Tiefe und unruhigem Wetter eine Boje ausgeworfen werden; dieselbe ist mit einer langen, durch Korkstücke flottirend zu erhaltenden Leine zu versehen die man entweder an Bord festhalten oder loswerfen kann, je nach den Verhältnissen. Das Schiff legt sich, ehe das Netz ausgeworfen wird, voll oder ziemlich voll vor den Wind und hält sich in der Lage an Ort und Stelle, indem es mit der Schraube nach Bedarf rückwärts schlägt und mit dem Focksegel vorwärts segelt. Ich muss bemerken, dass ich selbst nicht in die Nothwendigkeit kam, in dieser Weise manöveriren zu müssen, weil ich auf der grossen Fahrt beim Fischen fast Windstille hatte. Das Aufnehmen des Netzes aus grösseren Tiefen geschieht mittelst der Dampfwinde. Auch diese Sache hat ihre Schwierigkeiten, jedoch ist schon oft von anderen darüber gesprochen, sodass ich nicht weiter darauf eingehe. Ich habe nur zu erwähnen, dass ich für die grösseren Tiefen einen besonderen Akkumulator construirt habe, derselbe bestand aus zwei 40 cm langen, 10 cm dicken Eisenstangen, von denen die eine an einen vom Fockmaste ausgehenden Baum gebunden wurde, die zweite eine Rolle trug, über welche das Tau für das Netz lief. Beide Stangen waren durch drei Paar Kautschuk-Ringe mit einander verbunden, ein Paar hatte eine ganze Länge von 2 m, das zweite von 1.5 m, das dritte von 1 m. Die untere Stange hing an den längsten Ringen, die anderen beiden Paare waren durch Taue so angebunden, dass sie erst in Anspruch genommen werden konnten, wenn der erste Ring sich um einen resp. zwei m gedehnt hatte, der ganze Apparat war so bemessen, dass er bei einer Belastung von 600 Kilo sich um 3 m ausdehnte, kleineren Kräften aber sehr leicht nachgab. Die für den Fang bestimmte Leine hatte, nach gütiger Untersuchung der kaiserl. Werft, eine Tragfähigkeit von 760 Kilo. Der Akkumulator sollte nach meiner Rechnung früher reissen als das Tau, in der That riss einer der kürzesten Ringe als am Ende der Fahrt versucht wurde, den Akkumulator über 3 m zu dehnen. Der Apparat functionirte recht gut, jedoch könnten die Ringe zahlreicher und dünner sein, auch dürfte die Dehnbarkeit auf 4 bis 5 m zu bringen sein. Namentlich aber wird es richtig sein, das Netz selbst an einen etwa bis auf 2 m nachgebenden Kautschuk-Ring zu hängen, es wird dann einestheils sicherer fischen, anderentheils wird das Aufziehen aus bewegtem Wasser sehr viel besser gehen.

4. Die Arbeit zu Lande.

A. Bestimmung des Volumens.

So einfach und erwünscht es wäre, das Volumen zur Vergleichung der Fangresultate zu benutzen, so beschränkt erweist sich doch in Wirklichkeit die Anwendbarkeit dieses Verfahrens.

Zur Volumensbestimmung bringt man die gefangene Masse in Messcylinder passender Grösse. Es entsteht dabei zunächst die Frage, wie lange Zeit der Fang sich absetzen muss. Fänge, in denen die Dinoflagellaten sehr überwiegen, setzen sich gut und rasch ab und können nach einigen Stunden schon das richtige Volumen geben, auch die *Copepoden* allein setzen sich nach 24 Stunden genügend genau ab, um die Volumensbestimmung zu gestatten. Anders ist es mit den, in der Regel in Ueberzahl vorhandenen *Diatomeen;* man kann bei diesen vielleicht nie auf ein constantes Volumen kommen denn so lange sie auch gestanden haben mögen, immer noch nehmen sie beim Rütteln ein kleineres Volumen an und man müsste sehr lange warten, wenn man auch nur die Abnahme des Volumen bei ruhigem Stehen erwarten wollte. Ein Beispiel des Verhaltens geben folgende Zahlen: Im März 1884 enthielten die Fänge wenig *Chätoceros* sie maassen

nach dem Absetzen:	ccm	2.875	4.25	3.15	3 75	5.80
nach 24 Stunden	»	2.675	3.825	2.700	3.10	5.25
nach 48 »	»	2.55	3.70	2.65	3.05	5.15

Ich habe mir, wie man namentlich in dem Fangverzeichniss ersehen kann, viele Mühe gegeben, eine befriedigende Art der Messung zu ermitteln, aber dadurch ist eher den Resultaten geschadet als genützt worden. Namentlich habe ich versucht das Wasser mechanisch abzupressen und frisch zu messen, jedoch dabei wurden die Resultate eher schlechter und ausserdem litt der Fang sehr bedeutend. Schliesslich habe ich mich begnügt, den Fang 24 Stunden im Messcylinder absetzen zu lassen, ein Verfahren, das ich den Nachfolgern empfehlen möchte. Die Messung gestattet nämlich immerhin eine relative Kontrole, auf die nicht verzichtet werden sollte, ausserdem giebt sie einen Anhalt für die Verdünnung, welche behufs der Zählung anzuwenden ist. Die Massen werden, wie schon gesagt, in der Regel allein durch die *Diatomeen* beherrscht. Wenn *Salpen* und ähnliche Thiere in dem Fang sind, wird die Messung des ganzen Fangs zu unvollkommen, dann muss man die einzelnen grösseren Thierarten für sich messen.

Es könnte den Anschein gewinnen als wenn Wägungen der getrockneten oder der organischen Substanz die einzig sichere Methode für die Auswerthung des Gesammtfanges wären; jedoch auch hierbei stellen sich Schwierigkeiten in den Weg. Nach vollendeter Zählung kann man die Analyse nicht mehr gut machen, weil nothwendig bei der Zählung einiges verloren geht und namentlich organische Substanz in Lösung geräth und weggespült wird; vor der Zählung kann man sie auch nicht gut ausführen, weil die Entnahme des betreffenden Theils nicht sicher zu machen ist, auch dieser Theil nicht immer entbehrt werden kann. Man müsste also schon eigens für diesen Zweck Doppelfänge machen. Dagegen wäre vielleicht nichts zu erinnern, als dass jeder Fang Zeit kostet, aber die Analyse selbst stösst auf Schwierigkeiten. Die Frage ist nämlich, wie man das Salzwasser aus diesen Fängen entfernen soll? Wirft man den Fang aufs Filter und wäscht mit destillirtem Wasser aus, so wäscht man auch den Salzgehalt der Zellen selbst fort und verliert ausserdem organische Substanz; diese Verluste treffen das Plankton in sehr verschiedener Weise, je nach der Art der Bestandtheile, die es gerade enthält; ich bin aus diesem Grunde zu Versuchen in genannter Richtung nicht gekommen, man könnte entweder allein die organische Substanz bestimmen, indem man den betreffenden Fang in Chromsäure oder Jodlösung wirft und dann eindampft und verbrennt, oder man würde ein ziemlich complizirtes Verfahren anwenden müssen, um bei Bestimmung der Trockensubstanz das Salz des anhängenden Meerwassers in Abrechnung bringen zu können.

B. Die Zählung.

Eine genaue Analyse des Plankton lässt sich bei der grossen Manigfaltigkeit seiner Theile nur durch Zählung gewinnen. Selbstverständlich kann nicht der ganze Fang gezählt werden, am wenigsten die kleineren Bestandtheile; ferner kann nicht alles gezählt werden, weil man viele Embryonen z. B. von Schnecken und Muscheln überhaupt noch nicht genügend erkennen kann, für anderes z. B. für *Copepoden* die bis jetzt gewählten Charaktere für die rasche Identificirung höchst unbequem sind; jedoch wenn man die Dinge entsprechend gruppirt, geht die Zählungs-Möglichkeit sehr weit. Billiger Weise muss dabei in Erwägung gezogen werden, dass die vorliegenden Zählungen im ersten Anlauf gewonnen worden sind. Ferner kommt in Betracht, dass ich weder Botaniker noch Zoologe bin, dass mir ausserdem häufig nicht Talente zuerkannt werden, sondern man glaubt von mir bearbeitete Dinge viel besser machen zu können als ich, aus diesen Gründen möchte ich doch Einwände, welche sich darauf berufen, dass die quantitativen Bestimmungen zu schwierig seien, von vornherein als Scheingründe bezeichnen. Zur Bewältigung der Fänge bedarf es allerdings einer besonderen Methodik, die ich in Nachfolgendem entwickle.

a. Abmessung und Mischung der Volumina.

Man entfernt von dem Fange die überschüssige Pikrinsäure durch Dekantiren, weil dieselbe, namentlich beim Zählen auf trockner Platte, recht störend wirkt. Darauf verdünnt man den Fang mit Wasser auf ein so grosses Volumen, dass die ganze Masse sich leicht durch Schütteln vertheilen lässt. Es werden also z. B.

50 ccm Fang auf 1000 ccm Volumen gebracht; man braucht also Maassflaschen von 1000, 500, 200 und 100 ccm. Diese erste Verdünnung darf nicht weiter gehen, eher kann man sie etwas geringer machen, sobald man einige Erfahrungen gesammelt hat. Man setzt auf die Flasche mit der genannten Mischung einen doppelt durchbohrten Kork mit zwei Röhren, der Form wie sie Fig 16 c, Taf. 3 gezeichnet sind, schüttelt um und giesst sofort etwa 100 ccm in die Flasche 16 a A. Diese Masse wird zu weiteren Verdünnungen benutzt, weil auf diese Weise ein zu häufiges Schütteln der ganzen Masse, das schliesslich doch etwas störend wirkt, vermieden wird. Aus dieser Flasche nimmt man je nach Bedarf einige ccm. Die Abmessung, die recht genau sein muss, habe ich zuerst mit dem Fig. 15 gezeichneten Apparat gemacht, den ich deshalb beschreibe. Eine ziemlich dickwandige Glasröhre A ist in 1/25 ccm getheilt. Sie ist oben und unten offen und wird durch einen Stempel, der an der Stange B befestigt ist, geschlossen. Der Stempel wird durch 4 Stücke Kork gebildet, von denen die drei oberen genau die Dicke des Rohrs haben, der Unterste etwas dünner genommen wird. Die Stücke liegen zwischen zwei Messingscheiben, deren also 4 gebraucht werden. Sie werden durch 2 Schrauben, welche in die oberste dicke Messingscheibe eingelassen sind, auf die Stange B hinunter geschroben, so dass sie dicht schliessen. Bei längerem Nichtgebrauch trocknet der Kork etwas ein, schliesst jedoch sofort wieder völlig dicht, wenn man ihn in warmes Wasser legt. Die Stange hat bei L eine Führung und geht durch einen Metallfuss C, in welchem sie durch die Contermutter D festgestellt wird. Der Fuss läuft in Speichen C aus; auf diese Speichen passt ein geschlitzter Metallring E auf dem mittelst der Stange F, ein gläserner Nonius befestigt ist. Die Stange trägt einen Ring G, welcher ihre Führung parallel zum Messingrohr sichert. Der Nonius ist in dem messingnen Rahmen K befestigt und ist mit dem Endstück H der Führungsstange so verbunden, dass die Schraube J ihn nach Bedarf heben oder senken kann. Die beiden Schrauben bei H gestatten dann, ihn in die richtige Stellung zur Theilung zu bringen. Der Nonius hat 20 Theilstriche, der Strich 20 wird ein für alle Mal genau in der Höhe der oberen Kolbenfläche eingestellt, jeder Theil des Nonius giebt 1/500 ccm. Diese Messung ist dadurch eigenthümlich, dass man von dem Meniskus frei wird; nachdem man aus der Schüttel-Flasche die erforderliche Menge während des Schüttelns in das Rohr gegossen hat, stellt man mit Hülfe des Stempels die Flüssigkeit so ein, dass ihr Niveau grade mit der Ebene der Mündung abschneidet. Man notirt die Ablesung und entleert das Rohr je nachdem, entweder in eine Flasche von 100 oder 200 ccm Inhalt, oder man tröpfelt den Inhalt direkt auf die Zählplatte; darauf spült man die letzten Reste durch einen Tropfen Wasser in denselben Apparat. Die geeichte Flasche wird bis zur Marke mit Wasser gefüllt und in das Schüttelgefäss entleert. Angenommen, man habe von den 1000 ccm der ersten Lösung 4.5 ccm entnommen und auf 200 ccm verdünnt, so enthält jeder Kubikcentimeter der letzteren $4.5/200 = 0.0225$ ccm der ersten Lösung.

Für diese Abmessungen kann man gewöhnliche Messpipetten nicht gebrauchen, weil die Oeffnung der selben fein ist und daher den Fang nicht gleichmässig durchlassen, sondern sich verstopfen würde. Später habe ich mir einen für die meisten Fälle weit bequemeren und vollkommeneren Apparat hergestellt. Das Glasrohr B Fig. 16 a ist an seinem unteren Ende genau cylindrisch ausgeschliffen, es wird durch den Stempel C verschlossen, derselbe besteht in der bereits beschriebenen Weise aus Kork- und Metallscheiben, die durch Schrauben gegen einander gepresst werden. Auf den Stempel kommt noch wieder eine dünne Korkplatte Fig. 16 b, h, darauf wird dann ein vernickeltes Messingstück m fest aufgeschroben; dieses Metallstück wird, wie die Figur andeutet, so ausgedreht und ausgefeilt, dass zwischen ihm und dem Rohr ein bestimmtes Wasservolumen stecken bleibt, wenn man das Rohr in der Stellung, wie es Fig. 16 a zeigt, bis auf den Boden des mit Wasser gefüllten Gefässes vorstösst. Wenn die obere Platte genügend genau schliesst, und wenn keine Luftblasen im Rohr sich festgesetzt haben, ist diese Abmessung vollkommen genau, denn die Temperaturschwankungen könnten allein noch einen Fehler des Volumen erzeugen; solche sind in den Zimmern viel zu klein, um irgend Beachtung für diese Abmessung zu verdienen. Die Grösse des auf diese Weise mitten aus der geschüttelten Masse zu entnehmenden Volumen wird ein für alle Mal durch Auswägen mit Quecksilber bestimmt. Für diesen Zweck ist zu empfehlen, auf die äussere Metallplatte noch ein Lederstück aufzuschrauben, denn das Quecksilber hat Neigung aus der feinen Spalte zwischen Endplatte und Glas heraus zu drängen. Man wägt das ganze Rohr erst voll, dann leer, dann wieder gefüllt u. s. w. Bei meinen ersten Versuchen mit einem Gefäss von 0.10845 ccm hatte ich einen mittleren Fehler von ± 0.14 pCt., später stimmten die Wägungen häufig vollkommen, bis auf 1/10 Milligramm Quecksilber, in anderen Fällen waren Temperaturdifferenzen eingetreten, die nicht vollständig genau sich verrechnen liesen, weil dabei zu viele Faktoren ins Spiel kommen; ich kann jedoch sagen, dass der Apparat der grössten Anforderungen an genaue Abmessung gewachsen ist. Dieser Umstand ist wichtig, weil auf diese Weise eine Fehlerquelle der Zählung ausgeschlossen werden kann. Wenn die Entleerung in Flüssigkeiten hinein geschieht, so spült sich selbstverständlich der Inhalt völlig aus, soll die Masse auf die Glasplatte entleert werden, so muss man ein paar Mal mit einem Tropfen Wasser nach spülen, es bleibt auch dann von dem Plankton nichts mehr in dem Messgefäss zurück.

Von diesen Röhren, die ich leider etwas spät konstruirt habe, wurden zuletzt 5 gebraucht. Ihr Inhalt war 0.1, 0.5, 1, 2.5 und 5 ccm. Kennt man das specifische Gewicht des betreffenden Metalls, so kann man sehr bequem diese Stempelpipetten, wie ich sie nennen will, eichen; man lässt zuerst soviel abdrehen, dass annähernd das beabsichtigte Volumen ausgespart ist, füllt dann mit Quecksilber und berechnet wie viel Kubikcentimeter

noch fehlen, daraus berechnet sich, wie viel Gramm Metall noch fort müssen und diese nimmt man dann mit Hülfe der Waage mit derselben Genauigkeit fort, wie man Gewichte zu justiren vermag. Wenn nicht allzuviel fortzunehmen ist kann man ohne nennenswerthen Fehler das specifische Gewicht des Messing zu 8.5 annehmen.

b. Das Mikroskop.

Für die Zählung ist ein besonderes Mikroskop erforderlich, welches allerdings zu gleicher Zeit für die Auffindung der selteneren Formen ausgezeichnete Dienste leistet. Dasselbe ist mir zuerst von Herrn LEITZ in Wetzlar konstruirt worden, hat dann aber eine Reihe von Verbesserungen erhalten. Das Mikroskop ist Taf. I, Fig. 2 dargestellt. Der schwere Fuss wird auf eine horizontal einstellbare Platte gestellt und ist hinten mit einem Loch für eine Schraube versehen, um es beim Mikroskopiren an Bord sicher stellen zu können. Der Fuss trägt eine grosse Platte mit zwei Schienen, ausserdem eine Zahnstange die von hinten bis zum Diaphragma geht. Auf diesen Schienen laufen zwei Querschienen, welche einen durchbrochenen Tisch tragen. Die Bewegung des Tisches von vorn nach hinten wird durch den Trieb, der mit festem Handgriff versehenen Stange links bewirkt, die entsprechende Stange rechts bewirkt mit Hülfe einer Schraube mit vierfachem Gewinde die Bewegung von rechts nach links. Es ist oft bequem diese Bewegung mit der linken Hand zu machen, daher ist auch links eine hängende Handhabe angebracht. Es erweist sich unentbehrlich, ersehen zu können, in welcher Richtung die Schrauben bewegt worden sind, als man sie losliess; wird man dann bei der Zählung gestört, so weiss man was zu thun ist, wenn man wieder an die Arbeit gehen kann. Eine derartige Einrichtung ist Taf. III, Fig. 17 gezeichnet. Die Triebstange a, ist mit einem gerändelten Rad b umgeben; auf diesem ruht in labilem Gleichgewicht der Metallkeil c, der einen Schlitz erhalten hat und an der dünnen Axe d hängt; sobald die Stange a nach rechts oder links gedreht wird, fällt der Keil in der betreffenden Richtung um und man weiss also in welcher Richtung gedreht worden ist. Die Stange rechts hat eine ähnliche Einrichtung, nur wird der Keil durch eine Feder von unten angedrückt. Nur in dem Augenblick, wo man am Ende einer Reihe angelangt ist und in eine neue Reihe umkehren will, wird der Weg zweifelhaft, hier wird man die Umkehr unterlassen bis die Störung erledigt ist. Das Okular trägt ein Fadenkreuz, man wird die Horizontallinie auf das zuletzt gezählte Objekt einstellen, eine ganz geringe Zurückschraubung giebt noch keinen neuen Ausschlag.

Auf den Objekttisch wird eine liniirte Glasplatte gelegt. Die Oberfläche derselben soll genau im rechten Winkel zur Axe des Mikroskops stehen. Dies würde nur zu machen sein, wenn die Glasplatte genau eben wäre, aber solche Platten würden wohl zu theuer werden. Gute Platten von Spiegelglas müssen genügen. Man untersucht mit 200-facher Vergrösserung und mit Hülfe der Theilung an der Mikrometerschraube, ob und um wie viel die Platte an den vier Ecken des zu zählenden Feldes ungleich tief steht. Die Platte liegt hinten auf einer Schraube, vorne kann sie mit Hülfe von zwei Stiften, welche durch Handschrauben eingestellt werden können (man sieht die eine auf der rechten Seite des Tisches in Fig. 2) gehoben oder gesenkt werden. Man senkt oder hebt das Mikroskop auf die Höhe, welche das Glas über der hinteren festen Schraube hat und senkt oder hebt die Ecken der Glasplatte so lange, bis man die Oberfläche scharf sieht. Die Arbeit ist nicht schwierig und braucht auch nur für die Zählung mit der starken Vergrösserung gemacht zu werden, für schwächere Linsen liegt dann meistens jede Glasplatte genügend horizontal.

Die Glasplatten müssen liniirt werden und zwar für die Zählung der feineren Objekte am besten horinzontal, weil die entsprechende Schraube die feinere Bewegung giebt, anderenfalls vertikal, weil jene Schraube rascher arbeitet. Man macht die Liniirung am richtigsten selbst. An der linken Seite des Tubusträgers ist ein Arm anschraubbar (ich vergass es, denselben aufzusetzen, als das Mikroskop photographirt wurde) welcher einen Diamanten trägt, der in der Verlängerung der optischen Axe des Mikroskops auf die Glasplatte durch eine Feder hinunter gedrückt wird. Man kann zwar nicht die Spitze des Diamanten selbst sehen, aber man sieht doch mit schwacher Vergrösserung den Strich den derselbe zieht. Man hat es durch Stellung der Mikrometerschraube in der Hand, ob die Striche fein oder grob sein sollen und indem man eine Theilung in das Okular einlegt, kann man leicht den Linien denjenigen Abstand geben, welchen man haben will. Eine Platte ist rasch liniirt.

Man hat zu unterscheiden, ob die Platte dienen soll für die Untersuchung des trocknen Fangs oder für feuchten Fang; im ersteren Fall zieht man die Linien auf trockner Platte und beachtet, dass sie nicht zu fein und nicht zu grob werden, im zweiten Fall wird man am besten die Striche auf mit Wasser befeuchteter Platte ziehen. Meine Platten haben Liniirungen von 0.5, 1, 2.5 und 5 mm Spatium. Man kann in Zweifel sein, ob eine Form in dem einen oder dem anderen Spatium zu zählen sei, hier muss man sich gewisse Regeln machen; in dem seltenen Fall, dass die Lage völlig neutral ist, muss man die Sache im Gedächtniss behalten, bis man der Form in dem neuen Spatium noch einmal begegnet; ernsthafte Schwierigkeiten erwachsen dabei nicht.

Meine Vergrösserungen variirten zwischen 200- und 20-facher Stärke. Es ist dabei zu beachten, dass man die Objekte zwar schon bei sehr schwacher Vergrösserung völlig deutlich erkennen kann, aber darum doch noch nicht damit die Zählung genügend auszuführen vermag. Von diesem Umstand habe ich mich wiederholt genau überzeugt, namentlich durch Zählungen von *Tintinnus subulatus*. Bei wiederholten Versuchen mit ein und derselben Platte stellte es sich heraus, dass ich mit System I HARTNACK die Hälfte weniger zählte, wie mit System II

und zwar auch noch, als ich versuchte, mit möglichster Sorgfalt den Fehler zu vermeiden [1]). Man muss also nicht zu kleine Vergrösserungen nehmen, aber doch auch nicht zu grosse, weil bei letzteren die Zählung langsamer geht und auch die Augen mehr angreift. Bei entsprechender Vergrösserung ist die Zählung sehr genau, ich habe häufig, theils mit Absicht, theils durch Unsicherheit der Zahl gezwungen, die Zählungen wiederholt und bekam auf 500—1000 Individuen keine oder doch nur bis 5 Stück abweichende Resultate, vorausgesetzt dass die Vertheilung auf der Platte eine genügende war. Ist der Fang sehr schleimig oder sonst schlecht erhalten, so wird natürlich die Zählung unsicherer. Das hat freilich weniger Bedeutung, wenn man nur einige Formen zählen will, als wenn man, wie ich es thun musste, alle zählt. Dass derartige Zählungen sehr genau werden können, hat bereits die Erfahrung über die Zählung der Blutkörperchen zur Genüge gelehrt.

c. Methodik der Zählung.

Eine gleichzeitige Zählung aller Bestandtheile des Planktons ist für das menschliche Gehirn unmöglich, aber man kommt über diese Schwierigkeit mit Leichtigkeit durch folgendes Verfahren hinweg. Man nimmt einen Setzerkasten oder eine ähnliche Einrichtung mit etwa 50 Abtheilungen und bezeichnet jede Abtheilung mit dem Namen der zu zählenden Bestandtheile des Planktons. Dann nimmt man etwa 2000 Pfennige oder Zählpfennige und 100 Zweipfennigstücke in zwei Schachteln, diese benutzt man zur Zählung. Diejenige Species, von welcher am meisten vorkommen, wird am bequemsten wirklich gezählt und man wirft in den betreffenden Kasten eine Marke, sobald das 100 voll ist, für jedes Individuum einer anderen Art wird ein Pfennig in den betreffenden Kasten geworfen. Am Ende der Zählung werden dann diese Marken gezählt und zu Protokoll genommen. Bei diesen Auszählungen sind zwar Fehler möglich, weil theils eine Marke in den falschen Kasten geworfen werden kann, theils man sich in den Pfennigen verzählt, jedoch das eine wie das andere kommt nur selten und in unerheblichem Maasse vor. Häufig wird es wünschenswerth sein, irgend welche Besonderheiten einer Form, Grösse, Sporenbildung, Missbildungen numerisch fest zu legen; in dem Fall kann man ein Zweipfennigstück in den Kasten werfen, wenn man nicht vorzieht, einen besonderen Kasten zu nehmen. Bis auf letzteren Fall ist das Verfahren einfacher wie das des Ablegens von Lettern, weil bei diesem auch noch der Buchstabe gelesen werden muss, so dass die Methode wohl als sehr fehlerfrei bezeichnet werden darf.

Für die Zählung selbst gebe ich die Regel, dass man suchen sollte von den zahlreichsten der zu zählenden Objekte nicht weniger wie 1000 und nicht mehr wie 3000 auf die Zählplatte zu bringen. Weniger lohnt kaum der Mühe, mehr erschwert die Zählung sehr bedeutend und wird ermüdend. Findet sich nach Durchzählung einiger Felder, dass die Zahl über 4000 hinausgehen dürfte, so gebe man die Zählung auf und nehme ein anderes Maass oder eine andere Verdünnung.

Das Maass bestimmt sich etwa in folgender Weise. Bei einiger Uebung und Kenntniss der Hauptbestandtheile des Fanges kann man aus dem Volumen schon einen Schluss auf die ungefähre Menge der kleinen Formen, welche den Ausschlag für die Grösse des Volumens zu geben pflegen, machen.

Gesetzt es werde aus dem Volumen der Mischung einiger Fänge erschlossen, dass 500 Millionen *Rhizosolenia alata* darin enthalten seien; so wird die Masse auf ein Volumen von 1000 ccm gebracht, dann enthält jeder Kubikcentimeter 50000 Stück, 0.1 ccm würde also 5000 Stück enthalten. Man wird also 25 ccm der Mischung entnehmen und diese auf 100 ccm bringen, dann enthält 0.1 ccm 1250 Stück. Man soll im allgemeinen nicht mehr verdünnen, wie grade nothwendig ist. Die genannte Mischung kann noch dazu dienen seltenere Formen zu bestimmen; wären von anderen Arten 50 Millionen im Fang gewesen, so würde 1 ccm der 2. Mischung wieder 1250 Stück enthalten und man könnte mit dieser Mischung ziemlich lange sich begnügen, würde aber für noch seltenere Formen, sofern dieselben leicht kenntlich sind, auf die erste Mischung zurückgreifen müssen. Die Platte vermag bis 4 ccm Flüssigkeit aufzunehmen und wenn sie horizontal liegt ist eine Verschiebung der Theile beim Zählen nicht zu fürchten, da dieselben rasch zu Boden fallen und durch die leisen Bewegungen der Platte sich nicht verschieben. Die Mischungen sind zwar im Allgemeinen recht gleichmässige, aber ganz gleichmässig können sie niemals werden, daher ist es richtig, alles zu beachten, was die Gleichmässigkeit der Mischung erhöhen kann. Man würde bessere Mittelzahlen erhalten, wenn man für jede neue Zählung eine neue Mischung machen wollte, jedoch dies Verfahren ist etwas mühsam und bringt durch Zerstörung des Fangs vielleicht etwas mehr Schaden als Nutzen. Dagegen ist zu beachten das der Fang im Allgemeinen schon ziemlich gut gemischt ist und dass das verdünnende Wasser eine Quelle der Ungleichheit ist, denn die eine Portion enthält etwas mehr oder weniger Wasser, wie die nächste, es würde daher unrichtig sein die Verdünnung zu weit zu treiben; zu wenig Wasser darf man jedoch auch nicht nehmen, weil sonst die Formen zu dicht liegen. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung verlangt [2]) für derartige Zählungen, dass das Volumen der zu zählenden Masse nur ein geringer Bruchtheil von der Quadratwurzel der Anzahl sei, welche das Volumen völlig ausfüllen könnte. Das sehr lockere Volumen der feinsten Theile betrug in obigem Fall höchstens 1/10 der Quadratwurzel des Wasservolumens.

[1]) Ich zählte z. B. mit System I 60 Stück, mit System III 132, dann wieder mit System I 72 Stück.

[2]) Vergleiche Abbe, über Blutkörper-Zählung, Jenaer Zeitschrift für Naturwissenschaft 1879, Supplement-Heft S. CII.

d. Die Protokolle.

In die Einzelheiten der Zählung führen wohl am besten die Protokolle ein, deren ich eine Anzahl beigegeben habe. Einleitend möchte ich bemerken, dass es mir zweifelhaft gewesen ist, ob die Zählungsprotokolle veröffentlicht werden müssen oder nicht. Meine eigenen Protokolle sind wie die Tabellen nur Lehrwerk und haben daher als solche kein Interesse; anders liegt es aber mit künftigen Protokollen, da nur durch sie ein sicheres Urtheil über die Bedeutung und den Werth der gefundenen Thatsachen erlangt werden kann. Die Tabellen sind nur die Versicherung, dass etwas so sei, die Protokolle haben den Werth einer Beobachtung und sind der nachträglichen Prüfung unterworfen. Wenn man nun bedenkt, dass sehr viele Jahre dazu gehören werden, um das vorliegende Feld zu erobern und dass jede Beobachtung eine Stufe darstellt, die das Verhalten eines nicht wieder kommenden Moments festlegen soll und die ein Verhalten beschreibt, dessen Wiederkehr zweifelhaft, jedenfalls nicht sicher kontrollirbar ist, so kommt man allerdings zu der Ansicht, dass die Protokolle veröffentlicht werden müssen. Dies giebt eine grosse Last von Drucksachen, die man aber in einigen anderen Wissenschaften nicht gescheut hat. Ich habe daran gedacht, ob vielleicht die Protokolle als Manuskript auf Bibliotheken niedergelegt werden könnten, jedoch dies erschwert bis zur praktischen Unausführbarkeit die Prüfung den Wenigen, die sie einmal ausführen wollen, die aber für den Fortschritt dieses Wissenzweiges allein in Betracht kommen; ich muss es der Zukunft überlassen hier das Richtige zu finden.

Die vorliegenden Protokolle gehören der letzten Zeit an, leiden jedoch darunter, dass zum Theil der Fang durch unglückliche Konservirung gelitten hatte, zum Theil, dass mir eine grosse Anzahl der Formen noch neu waren; ein Umstand, der sich bei den ersten Zählungen geltend macht, weil man nicht weiss wie der Fund am besten zu behandeln ist.

Ueberhaupt macht die Diagnose der einzelnen Arten Schwierigkeiten, obgleich doch wohl nicht so sehr, wie die Systematiker zu glauben geneigt sein dürften. Im Allgemeinen finden sich Species, die einander sehr ähnlich aussehen, wohl nicht sehr viele gleichzeitig neben einander. Theoretisch betrachtet hat ein solches Vorkommen wenig Wahrscheinlichkeit für sich, denn zwei sehr ähnliche Formen finden kein Moment in der umgebenden anorganischen Natur, welches die Trennung aufrecht erhalten könnte, eben so wenig eines, welches sie hervorzubringen im Stande wäre. Immerhin bleibt es möglich, dass tiefe Verschiedenheiten da sein können, ohne dass die Form dies verräth. Ueberhaupt sind wir noch nicht so weit, um uns durch derartige Spekulationen leiten lassen zu dürfen. Thatsächlich sind die Mannichfaltigkeiten der nahe stehenden Formen meistens nicht so gross, dass man sie nicht verhältnissmässig leicht sollte beherrschen können. Wenn ich dies nur in beschränkten Maasse gethan habe, so liegt die Schuld theils an mir, theils aber an der Systematik. Diese berücksichtigt alle möglichen vorkommenden Formen und hält sich dabei an Charaktere, die namentlich eine systematische Einordnung in ein Genus gestatten. Das ist für eine leichte und sichere Scheidung der wenigen gleichzeitig und gleichörtlich vorkommenden Species häufig recht unbequem und unpraktisch; so würde es, glaube ich, nicht schwer sein, die *Copepoden* allein mit Hülfe guter Photographien ihrer Körperform, soweit sie gleichzeitig vorkommen, von einander zu scheiden, während es einfach unmöglich ist, die üblichen Charaktere während des Zählens zu benutzen. Ich glaube daher, dass für eingehendere Studien, die sich dann nur mit wenigen Klassen beschäftigen könnten, die Herstellung von Photographien und von bequemeren Kennzeichen unerlässlich sein dürfte.

Die Form des Protokolles hat erst nach vielen Versuchen die jetzige Gestalt angenommen. So einfach die Einrichtung auch erscheint, so gestattete doch erst die Praxis dieselbe aufzufinden. Keine der Rubriken sollte ausgelassen werden, denn jede gewinnt unter Umständen Bedeutung, theils für die Beurtheilung des Gewichts des einzelnen Zählungtheils, theils für die Nachrechnung auffallender Zahlen. Das Protokoll findet auf den zwei Quartseiten eines Bogens Platz, selbst bei in Betrachtziehung von 50 Arten und bei 25 Zählungen. Die Rechnung habe ich mit Hülfe von Logarithmen und dem CRELLE'schen grossen Ein-mal-Eins ausgeführt; die Zahlen sind meistens viel zu genau gerechnet, aber es ist unbequem, jedes Mal überlegen zu sollen, wie genau gerechnet zu werden braucht; eine zu genaue Berechnung kann nur wenig schaden und ist bequemer. Nach der Zählungsart geht in Wirklichkeit die Genauigkeit meistens nicht über 1 pCt.

Eine Summirung der einzelnen Kolumnen der Protokolle ergiebt, dass recht häufig die Mischung insofern keine ganz gleichmässige ist, als dasselbe Maass in einem Fall reichlicher mit Individuen erfüllt ist als in einem anderen Fall. Sehr gross pflegt die Differenz nicht zu sein, aber ich habe doch den Eindruck, als wenn selbst nach sehr langem Schütteln die Körper etwas wolkig vertheilt seien, so dass sie an einigen Stellen der Flüssigkeit etwas dichter vertheilt liegen, wie an anderen. Diese Ungleichheit tritt am stärksten in Bezug auf die kleinen Theile hervor, die seltenen Formen werden oft recht gleichmässig gefunden, wohl deshalb, weil es wenig für sie, die nur zu 1—5 Stück in dem Maass vorkommen, ausmacht, ob ein Procent mehr oder weniger an Wasser darin enthalten ist. Ueber diesen Uebelstand kommt man durch Verdichtung der Mischung und Verkleinerung des Maasses nicht hinweg; hier könnte nur eine Vermehrung der Zählungen nützen.

Im Einzelnen sind die Zahlen von verschiedenem Werth, denn gewisse Formen lassen sich gut, andere schlecht zählen und von einzelnen erhält man nur Mittelwerthe, von anderen wirkliche Werthe.

Es ist zu erwägen, was mit der Zählung beabsichtigt wird oder erreicht werden kann. Eine Auswerthung des Gewichts oder Volumens eines Fanges in Bezug auf die einzelnen Species würde immer nur durch Mittelwerthe geschehen können, weil die einzelnen Formen eine sehr wechselnde Grösse haben. Etwas anderes ist die Frage, durch wie viel Individuen der einen oder anderen Art das Meer belebt oder ausgebeutet wird? Hier wird man bei einzelligen Wesen Schwierigkeiten finden, sobald Verkettungen der Formen stattfinden. Bei verschiedenen sogenannten Meeresblüthen wird man die Zellen nicht zählen können, weil sie sehr klein und unlösbar auf einander gepackt sind, in anderen Fällen ist dies zwar möglich, aber doch sehr beschwerlich, z. B. bei den *Oscillarien*. Hier habe ich die ganzen Fäden gezählt und dann die mittlere Zahl der Zellen in einer Anzahl von Ketten bestimmt. Dies Verfahren würde Manches über die Physiologie dieser Pflanzen bei einer Detailuntersuchung ermitteln lassen, jedoch stellt sich der Umstand störend in den Weg, dass die Ketten durch langes Schütteln zerbrechen, was die Gewinnung richtiger Zahlen sehr erschwert und vielleicht doch eine Detailzählung der Zellen bevorzugen lässt. Solche Formen haben im Allgemeinen längere Ketten, wenn das Wachsthum lebhaft ist, als wenn sich die Periode der Wucherung dem Ende naht. Sehr auffallend findet sich dies Verhalten auch bei den *Chätoceros*, die längere Perioden hindurch nur aus ein oder zwei zusammenhängenden Zellen zu bestehen pflegen, beim Eintreten einer Wachsthumsperiode dagegen in längeren Ketten von 5—10 Zellen vorzukommen pflegen. Ich habe nur die Chätocerosfäden unabhängig von ihrer Zellenzahl bestimmt, weil die Fäden als Vermehrungscentren erscheinen und weil ich die Verhältnisse nicht genügend übersah. Die Zählung der einzelnen Zellen würde etwas beschwerlich sein und würde auch wiederum ein einseitiges Bild geben, eine sicher lohnende Special-Untersuchung würde wohl beide Verhältnisse berücksichtigen müssen. Im Anfang habe ich es überhaupt für unmöglich gehalten, die *Chätoceros* zu bestimmen, die später gewonnenen Zahlen haben dem Gesagten zu Folge einen verschiedenen Werth, je nach der Wucherungsperiode. Protokoll No. 39 giebt z. B. eine Species *Chätoceros* in Wucherung, No. 26, 28, 30, nicht wuchernde Formen. Es geben die Protokolle 7 und 12 der Nordsee 2 bis 300000 *Chätoceros*, 26, 28 und 30 Fang im Ocean 6 bis 30 Millionen, Oceanküste $2^1/_2$ Millionen. Der gefundene Unterschied zwischen Nordsee und Ocean ist ohne Zweifel ein richtiges Bild der damaligen Verhältnisse, hätte ich die einzelnen Zellen gezählt, so würde nur in Bezug auf die Oceanküste eine erhebliche Aenderung eingetreten sein, die zahlenmässig anzugeben mich in der That interessirt haben würde, aber die denn doch auch schon durch das Wort festgestellt werden kann und die als reine Zahl eher eine unrichtige als eine richtigere Vorstellung gegeben hätte. Zu den Zahlen gehört also immer noch die Beobachtung, aber wenn diese durch Zahlen begründet werden kann, ist es freilich weit besser. Natürlich gewinnen durchgeführte Zählungen unverhältnissmässig an Gewicht, wenn man genau scheidet; ich habe dies bei den Chätoceros-Species nicht gethan, doch würde es meines Erachtens recht wohl thunlich sein.

Aehnliche Schwierigkeiten machen die Kettenbildungen von *Melosiren* und *Pyxilla stephanos*, während die *Thalassiosiren* sich ziemlich leicht isolirt zählen lassen.

Manche Formen haben Neigung auseinander zu fallen oder zu zerbrechen; so zerfallen leicht in Hälften die grösseren *Coscinodiscen*, *Pyxilla baltica* und *Synedra Hennedyana*, namentlich aber zerbrechen leicht in kleinere Stücke die *Rhizosolenien*. Man zählt hier einfach die Hälften als 1/2 und von den *Rhicosolenien* nur die leicht zu erkennenden Spitzen.

Die *Cilioflagellaten*, die *Tintinnen* und Krebse zählen sich bei entsprechender Vergrösserung meistens sehr exakt, ich habe früher mehrfach die Zählungen einer Platte wiederholt und fand keine oder sehr geringe Abweichungen, obgleich man immerhin darauf rechnen muss, dass einige Exemplare übersehen werden. Die Zählung stösst aber in anderer Richtung auf Schwierigkeiten. Es finden sich mehr oder weniger häufig leere Formen, wie dies in den Protokollen auch zum Theil angegeben ist. Anfänglich glaubte ich die leeren Gehäuse nicht rechnen zu dürfen, jedoch es zeigte sich, dass z. B. bei *Tintinnen* mit dunklem Gehäuse nicht zu erkennen ist, ob dasselbe voll oder leer ist und dass bei den anderen Arten nicht selten das Thier das Gehäuse nach dem Fang verlässt, so dass man nicht wissen kann, wie viele Gehäuse mit Recht als leere zu gelten haben; es kommt hinzu, dass in vielen Fällen die Sporen dieser Thiere, die doch als volles Thier gerechnet werden müssen, aus dem Gehäuse herausgefallen sein dürften, so dass in der That nichts anderes übrig bleibt, als alle unzersetzten Schalen zu zählen, wenn man bei der Zählung nicht stark individualisiren will und die einzelnen Fälle geschieden zählt. Allerdings hat dies Verfahren dazu geführt, dass auf der Oceantour von *T. denticulatus* fast nur leere Schalen gezählt worden sind, da offenbar die Periode dieser Art vorbei war; aber auch dies ist vielleicht nicht ohne Interesse; ich weiss nicht wie lange die Schalen schwimmend bleiben und ein wohlerhaltenes Aussehen bewahren, ich denke jedoch, dass diese Periode kaum länger als einen Monat wird dauern können, dann wüssten wir, dass in der Golfstromdrift sich Ende Juni diese Thiere sehr zahlreich vorgefunden haben.

Bei den *Dinoflagellaten* tritt in der Regel die Anzahl der leeren Schalen sehr zurück, auch ist anzunehmen, dass während der Concentration des Fanges im Netz noch manche der Thiere von den *Copepoden* ergriffen werden, wenigstens fallen diese selbst noch während des Fanges den *Sagitten* zum Opfer, da man sie häufig noch in deren *Oesophagus* stecken findet. Oft erfordert es ein genaues Zusehen, ob die Schalen noch Inhalt haben oder nicht, so dass schon aus diesem Grunde es misslich wird, die gut erhaltenen Schalen aus zu lassen. In der Regel

ist die Quote der leeren Schalen nicht gross, nur einige Procent, es treten aber Perioden ein, wo sie erheblich steigt und dann muss die Zählung allerdings auch dies Verhältniss berücksichtigen. Die Zählung der grösseren Thiere ist an sich einfach, es versteht sich, dass man hier leere Schalen, die meistens von Häutungen herrühren, nicht berücksichtigt. Die Scheidung der *Mysislarven* war in Bezug auf die jüngeren Formen nicht genügend sicher, weil ich nicht dazu kam, die Dinge daraufhin genau zu studiren.

Bezüglich der Einrichtung der Protokolle ist noch zu erwähnen, dass in einigen Fällen in der ersten Spalte eine o steht, dies soll natürlich heissen, dass von der betreffenden Form kein Stück vorhanden war; diese o hätte aber meistens auch in den folgenden Rubriken wiederholt werden müssen, und ist in der That im Original-Protokoll eingetragen; hier blieb sie der Uebersichtlichkeit des Druckes wegen fort und es ist überall in den leeren Plätzen eine o zu denken. Einige Formen sind jedoch im Anfang nicht mit gezählt worden, in ihren Rubriken ist daher im Anfang ein ? gesetzt, und dies Zeichen gilt so lange bis eine Zahl oder eine o kommt, was beides beweist, das gezählt worden ist. Wenn aufgehört wird zu zählen, sollte eigentlich wieder ein ? gesetzt werden, jedoch giebt die No. rechts den Nachweis darüber, wie viele Rubriken gezählt worden sind und in der Praxis wird man sich nicht irren, weil sonst dort eine o gesetzt sein würde, wenn nichts gefunden worden wäre.

Die Zählung der kleineren *Diatomeen* muss auf trockner Platte gemacht werden, sonst würden bei 200facher Vergrösserung viele entgehen. Das Trocknen mache ich, falls ich Eile habe, auf dem heizbaren Objekttisch. Die meisten der übrigen Formen lassen sich auf solchen Platten auch noch sehr gut unterscheiden fast nur in Bezug auf die *Copepodeneier* entstehen Schwierigkeiten. Die Zählung auf der trocknen Platte ist zeitraubend, weil die Vergrösserung stark ist und die Anzahl der Individuen zugleich erheblich zu sein pflegt. Unter 4—5 Stunden wird eine solche Platte kaum durchgezählt. Aus der ersten Zählung ergiebt sich annähernd die Gesammtzahl der vorhandenen zahlreichsten Individuen und man weiss dann, wie viele gezählt werden müssen; ich zähle womöglich die Quadratwurzel aus der ganzen Masse; will man mehr zählen ist es besser, aber selbst diese Zahl ist nicht immer erreichbar; für seltene Formen sollte womöglich die Zählung weiter gehen, denn je weniger zahlreich die Formen sind, desto weniger ist auf gleichförmige Vertheilung zu rechnen.

Hat man von einigen Species die genügende Anzahl gezählt, so scheiden diese aus, das erleichtert die folgenden Zählungen. Nach Ausscheidung der *Dinoflagellaten* kann man eine Zählung in ein bis zwei Stunden vollenden. Immerhin habe ich, die vielen Abhaltungen eingerechnet, die Fänge mit dem feinen Netzzeug meistens nicht unter einer Woche erledigen können, im Anfang ging natürlich die Sache rascher.

Es fragt sich, eine wie grosse Genauigkeit erlangt werden kann und soll.

Die Genauigkeit der Zählung ergiebt sich in folgender Weise. Im Laufe der Untersuchung werden 3 — 5 Zählungen gemacht, jede einzelne Zählung mit dem ihr zukommenden Faktor multiplicirt ergiebt eine andere Summe; von diesen Summen nimmt man das Mittel und untersucht wie das Mittel ausfallen würde, wenn noch eine weitere Zählung mit dem am weitesten von dem gefundenen Mittel abweichenden Resultat hinzugekommen wäre; dies kann man thun, weil die Wahrscheinlichkeit, dass die neue Zählung einen so grossen Fehler gebracht hätte, nur 0.3 oder weniger beträgt. Ich halte die Zählung für genügend, wenn sich ergiebt, dass bei dieser Annahme das Resultat sich um weniger wie 5 pCt. ändert, denn es ist nicht zu erwarten, dass die nächste Zählung wirklich so stark abweichen würde und thäten dies von nachfolgenden Zählungen auch einzelne, so würde das doch keinen Ausschlag für eine über 5 pCt. gehende Abweichung ergeben. Dass in einer grossen Reihe von Fällen, dieser Schluss doch einmal ein w e n i g täuschen könnte, kann nicht in Betracht kommen.

Um ein Beispiel zu geben, findet sich im Protokoll No. 64 für *Ceratium tripos* die Zählung: 419, 367, 386 Summe 1172 Mittel 391. Wäre 419, das am stärksten abweicht, noch einmal gezählt worden, so wäre die Summe 1590 und das Mittel 397.5 geworden. Der Ansatz wird 391 : 100 = 397.5 : x, x = 101.66. Der Fehler würde also 1.7 pCt. sein können, wahrscheinlich ist er unter 1 pCt. Manche meiner Zählungen sind genauer, andere ungenauer, nach einem ungefähren Ueberschlag rechne ich, dass für die wichtigeren Formen die Genauigkeit meistens 3 pCt. erreicht hat.

Es fragt sich, wie viel Genauigkeit erreicht werden muss? Ein Netzzug ergiebt nach meinen Erfahrungen keine grössere Genauigkeit als ± 10 pCt. die Genauigkeit brauchte demnach nur bis ± 5 pCt. zu gehen, nun sollten allerdings stets an ein und derselben Stelle mehrere Fänge gemacht und vereint gezählt werden, dann würde die Richtigkeit des Mittels entsprechend vergrössert sein, aber einige Meilen weiter würde doch wieder der Fang um 10 pCt. anders sein, so dass die grössere Genauigkeit der Zählung sich für gewöhnlich kaum lohnen würde. Um die Genauigkeit der Zählung zu verdoppeln, bedarf es der doppelten Arbeit, diese wird wohl besser verwerthet, wenn die doppelte Anzahl Fänge gezählt wird, als wenn wenige Fänge sehr genau gezählt werden; natürlich können besondere Umstände eine möglichst genaue Zählnng als wichtiger erscheinen lassen.

So lange eine Zählung m e h r die Genauigkeit erheblich erhöhen könnte d. h. so lange die Zählung nicht wenigstens auf 1/2 pCt. genau ist, liegt meines Erachtens keine Veranlassung vor, die Resultate durch Fehlerrechnung zu corrigiren.

e. Prüfung der Methodik.

Es hat mich natürlich die Frage sehr beschäftigt, ob meine Netze gleichmässig fischten und ob die Vertheilung des Planktons wirklich so gleichmässig sei, wie es von mir als Vorraussetzung genommen worden ist.

Zur Prüfung dieser Frage sind zunächst eine Reihe von Vergleichsfängen gemacht worden, dieselben sind in den Fangverzeichnissen durch den Zusatz kleiner Buchstaben zu der Fang-No. bezeichnet worden. Diese Fänge wurden also möglichst an Ort und Stelle und sofort nacheinander gemacht. Die Fänge sind niemals vollständig gleich ausgefallen, jedoch dies konnte auch nicht erwartet werden, denn wie der Zufall dahin wirkt, ungleichmässige Mischungen gleich zu machen, so muss er auch eine etwa eingetretene vollkommene Gleichmässigkeit wieder zerstören. Ich habe meistens bei treibendem Schiff gefischt und die Züge folgten sich in der Zeit von 10 Minuten. Ganz gleich können die Fänge also schon aus diesem Grunde nicht sein, da der Ort des Schiffs sich doch um viele Meter verändert haben dürfte. Auch wenn ich das Schiff vor Anker gelegt habe, bessert sich die Sache kaum, da während des Fischens viel Wasser an dem Schiff vorbei treibt. Streng richtig könnte nur ein Fang werden, der gleichzeitig mit zwei gleichen Netzen gemacht wäre, ich hatte aber nicht zwei Netze gleichzeitig zur Verfügung. In den vorliegenden Fällen kommt noch in Betracht, dass das Netz mit der Hand und ziemlich langsam aufgezogen wurde, woraus, wie wir oben sahen, Unterschiede bezüglich der Wassermenge, welche das Netz filtrirt, erwachsen sein können. Die Fehler, welche durch meine, namentlich im Anfang recht unvollkommenen Bestimmungen gemacht worden sind, können sich zwar compensiren, aber sie werden sich auch zuweilen gehäuft haben, was zu berücksichtigen sein wird. Die nachstehende Tabelle giebt eine Zusammenstellung der hauptsächlichsten Bestandtheile der Vergleichsfänge.

(Siehe nebenstehende Tabelle).

Um ein Urtheil über die Gleichmässigkeit des Fanges zu gewinnen, habe ich das Mittel genommen und dieses = 100 gesetzt; jedoch wo nur 2 Zahlen in Frage kommen, nahm ich das geometrische Mittel, weil $\sqrt{ab}\ a = b/\sqrt{ab}$. Für mehr wie 2 Zahlen ist es in den hier vorkommenden Fällen fast einerlei, ob man das arithmetische oder das geometrische Mittel nimmt.

Für Volumina geben die Fehler am Mittel, dies zu 100 gesetzt, nach wachsenden Differenzen geordnet folgende Reihe.

100	100.2	100.6	101	101.7	101.9	102	102	102.5	102.9	104.1	104.3	
100	—	100.6	101	—	101.9	102	102	102.5	102.9	104.2	104.3	

106.1	—	106.9	107.5	107.5	108.1	108.7	111.1	115.5	119.2	121.5	127.3	131.7	136.9	139	144.1	162.4	186.5
106.1	106.6	106.9	107.5	107.7	—	108.7	—	115.5	119.2	121.6	—	131.7	136.9	139	—	162.4	186.5

Dies sind 53 Werthe von in Summa 61419, also im Mittel 115.88 oder mit einem mittleren Fehler von ± 15.88 pCt. Der wahrscheinliche Fehler jeden Fanges ist der mittelste Werth der Zahlenreihe, liegt also zwischen den Werthen 106.9 und 107.5, beträgt also ± 7.4 pCt. Zu stark abweichende Werthe erkennt man sofort beim Fischen und könnte sie also durch Wiederholung des Zuges richtig stellen. Lasse ich die zu sehr abweichenden, aber nicht weiter verfolgten, Werthe von 62.4 und 86.5 ausser Spiel, so wird der mittlere Fehler 11.1 pCt. und der wahrscheinliche Fehler 6.3 pCt.

Sollte es sich in späterer Zeit als nothwendig heraus stellen, diesen Fehler zu verringern, so wird das thunlich sein, zur Zeit wüsste ich in der That kaum, weshalb es nöthig sein sollte.

Die übrigen Columnen der Tabelle sind in derselben Weise geprüft worden und ergeben folgendes Resultat:

	mittlerer Fehler	wahrscheinlicher Fehler	Maximum des Fehlers
Für die *Copepoden* ist:	12.76	10.3	44.6
» » *Podon* »	21.0	15.8	75.5
» » *Evadne* »	27.1	17.4	156
» » *Sagitta* »	37.1	14.9	275.5
» » *Appendikularien* »	19.9	11.8	76.4
» » *Cyphonautes* »	26.7	16.3	147
» » *Synchäta* »	63.5	35.3	371
» » gr. *Coscinodiscen* »	16.8	6.8	100
» » *Ceratium trip.* »	13.8	10.7	36.9
Volumen	15.9	7.4	86.5
Mittel	25.46	14.67	—
Mittel ohne *Synchäta*	21.2	12.4	—

Tabelle der Vergleichsfänge.

Datum	Volumen ccm	Volumen Fehler am Mittel = 100	Fischeier	Copepoden Zahl	Copepoden Fehler am Mittel = 100	Podon Zahl	Podon Fehler am Mittel	Evadne Zahl	Evadne Fehler am Mittel	Sagitta Zahl	Sagitta Fehler am Mittel	Appendicularia Zahl	Appendicularia Fehler am Mittel	Cyphonautes Zahl	Cyphonautes Fehler am Mittel	Synchaeta Zahl	Synchaeta Fehler am Mittel	Coscinodiscen Zahl	Coscinodiscen Fehler am Mittel	Ceratium tripos Zahl	Ceratium tripos Fehler am Mittel
November 1883	?	.	.	362	125.3	.	.	.	.	40	119.7	.	.	10	247.7	.	.	.	.	.	.
			.	568		.		.		57		.		61		.		.		.	
Januar 1884	?	.	0	1350	138.9	.	.	.	.	103	114.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			1	700		.		.		78		.		.		.		.		.	
April 1884	13.5	106.1	10	63345	111.5	99	112.7	66	159.6	91	102.9	58	101.8	50	105.8	1280	105.8	627	109.4	.	.
	12.0		11	78723		78		168		90		56		56		1434		750		.	
	82	107.5	35	92436	105.5	439	125.9	150	128.9	14	.	.	.	.	.	413	124.7	1696	101.2	.	.
11. Mai 1884	88	100.2	28	106235	109.0	312	111.8	225	111.1	einig.	.	.	.	.	.	486	146.5	1814	107.0	.	.
	95	107.7	29	94416	103.3	289	117.9	214	110.7	1	.	.	.	.	.	182	182.3	1530	110.8	.	.
do.	104	101.9	5	110784	104.5	1858	116.0	578	104.8	3	.	.	.	.	.	198	115.5	1111	102.4	.	.
	108		einig.	120780		2604		528		einig.		.		.		264		1164		.	
do.	97	107.5	29	92527	111.3	893	104.6	1026	122.6	17	116.3	.	.	.	.	115	186.7	1035	102.3	.	.
	112		30	114865		817		683		23		.		.		33		1084		.	
do.	240	186.5	613	100490	108.5	1060	109.6	316	109.2	.	.	74	165.5	.	.	37	183.1	1860	104.1	.	.
	69		29	118000		883		377		.		27		.		130		2014		.	
do.	180	139.0	26	132452	114.8	1552	109.3	465	108.0	21	152.7	.	.	.	.	110	109.3	3737	140.5	.	.
	87		12	100566		1300		399		9		.		.		92		1894		.	
do.	155	101.0	7	118200	108.3	3230	131.5	240	104.5	17	105.7	30	112.6	.	.	73	103.4	2450	103.2	.	.
	152		18	100788		1866		262		19		38		.		78		2303		.	
do.	125	102.0	65	130675	100.5	2291	117.5	377	102.3	28	103.8	56	176.4	38	101.3	226	115.3	2235	106.6	.	.
	130		58	129492		1659		360		26		18		37		170		2541		.	
do.	?	.	63	179000	104.8	1333	139.3	119	172.2	.	.	119	103.5	.	.	167	150.2	3454	112.7	.	.
			64	196614		2585		353		.		111		.		74		4389		.	
do.	160	115.5	24	96850	108.9	786	115.8	729	146.9	9	173.2	.	.	.	.	148	135.3	915	112.0	.	.
	120		32	114840		1104		1574		3		.		.		271		724		.	
15. Juni 1884	3.4	104.3	20	12081	108.2	16	106.1	847	108.2	7	264.6	28	124.7	.	.	20	111.8	12	200	.	.
	3.7		9	14143		18		723		1		18		.		15		3		.	
do.	10.4	102	43	75785	108.9	252	116.7	3270	108.9	7	108.0	84	128.4	26	142.8	.	.	18	149.1	.	.
	10.0		38	64033		343		2759		6		52		53		.		40		.	
do.	11.8	131.7	32	83700	122.3	159	107.7	6449	132.7	9	159.9	140	158.1	19	125.6	.	.	76	100.7	.	.
	6.8		17	56006		137		3660		23		56		30		.		77		.	
29. Juni 1884	2.1	102.5	1	9737	113.2	3	100	248	123.3	einig.	.	.	.	13	130.0	.	.	89	104.2	150420	102.4
	2.0		1	12415		3		377		1		.		11		.		82		143397	
13. Juli 1884	4	136.9	.	22293	112.0	35	100	119	122.0	.	.	25	111.8	133	115.3	.	.	257	125.5	177081	101.0
	7.5		.	17780		35		80		.		20		100		.		405		173568	
do.	5.5	162.37	.	17880	117.0	30	141.4	232	110.4	.	.	20	111.8	111	103.3	.	.	172	147.9	95725	134.0
	14.5		.	24460		60		283		.		25		104		.		376		171990	
do.	11	108.7	1	42503	112.2	149	108.7	696	101.2	7	108.0	525	108.3	256	119.2	.	.	1099	122.6	931776	102.6
	13		7	53495		126		679		6		616		364		.		731		886603	
2. August 1884	4.5	102.9	.	23124	101.1	49	120.1	530	101.5	41	149.8	321	121.1	794	109.1	.	.	13939	109.7	432730	107.6
	4.25		.	22614		35		514		92		219		667		.		11578		296964	
do.	4	100	.	18419	110.3	76	159.1	110	112.8	127	105.1	262	109.4	245	109.0	.	.	7742	100.0	106600	111.6
	4		.	20431		30		140		115		212		291		.		7744		85593	
19. August 1884	11	104.2	.	157784	107.6	215	104.0	447	147.8	77	138.4	1201	105.0	430	125.9	.	.	37337	103.9	3678577	114.2
	11.25	106.6	.	149485	101.8	213	105.0	788	119.3	43	129.4	1278	101.4	533	101.8	.	.	36679	102.1	4603200	109.5
	9.5	111.1	.	134348	109.3	244	109.1	818	123.8	52	107.0	1305	103.5	696	128.2	.	.	33878	106.1	4384185	104.3
	7.9		.	56888	134.6	109	145.8	476	129.8	212	107.8	1509	100.6	482	218.3	.	.	28786	103.9	1661395	104.7
do.	8.0	100.6	.	110964	144.6	156	128.2	600	103.0	280	125.4	1752	115.4	154	143.4	.	.	26585	104.2	2071051	119.1
	?		.	71237	107.5	236	148.5	826	133.7	201	113.7	1322	114.8	145	152.3	.	.	27776	100.3	1529072	113.8
11. Sept. 1884	9.5	119.2	.	150766	123.4	159	146.2	114	186.6	68	109.2	8184	108.2	1323	100.5	189	175.3	22905	103.3	5769487	112.6
	13.5		.	229616		340		397		57		9578		1336		581		24460		7317252	
do.	7	106.9	.	144086	107.8	68	108.3	88	140.2	78	106.3	8076	107.0	2348	116.3	470	261.0	11504	111.2	4710450	120.7
	8		.	167384		58		173		69		9252		1735		69		14126		6867602	
30. September 1884 Schiff vor Anker. $1^1/_4$ Stunden gefischt. Strom ca. 2 Mile die Stunde also aequivalent einer Wasserversetzung von 500 m nach jedem Netzzug.	8.5	101.7	.	139094	101.4	351	137.0	653	199.5	436	258.0	7165	102.0	1341	107.3	461	125.4	2765	125.0	15997000	104.4
	8.0	108.1	.	119600	117.9	240	106.8	454	138.5	201	119.0	7506	102.7	1567	108.9	216	170.1	2578	134 1	16377260	109.7
	6.0	144.1	.	104259	135.3	179	143.1	220	149.0	110	153.7	5101	143.3	1108	129.9	78	471.2	643	186.0	10908820	136.9
	9.0	104.1	.	124500	113.3	234	109.5	331	101.0	156	108.3	9115	124.7	1927	133.9	818	222.6	3387	102.1	13845340	108.2
	10.5	121.6	.	178889	100.7	276	107.7	335	102.2	171	101.2	9486	129.7	1232	116.8	924	251.4	3758	108.7	17787700	119.1
	7.0	123.5	.	160030	113.5	146	175.5	128	256.0	45	375.5	5853	125.0	1274	112.9	755	205.4	3634	105.1	10948380	136.4
	10.5	121.6	.	162017	114.9	353	137.8	419	127.9	193	111.6	7618	104.2	1467	102.0	415	112.9	2903	119.1	16138182	108.1
	11.0	117.3	.	156366	110.9	370	144.4	343	104.7	298	176.3	7725	105.7	1778	123.6	181	203.1	3318	104.2	20452520	136.9
Mittel	.	119.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

In der Tabelle gehen, wie man sieht, die Abweichungen vom Mittel zwar häufig in der gleichen Richtung und in ähnlicher Grösse durch einen erheblichen Theil der Arten durch, indessen ist dies keineswegs constant und oft gehen die Abweichungen in ganz verschiedener Richtung. Daraus ist eine gewisse Unvollkommenheit der Mischung in Bezug auf die verschiedenen Arten abzuleiten. Nirgends ist jedoch diese Unvollkommenheit einer Regel unterworfen und von einem erheblichen Zusammenschaaren der einzelnen Species geben weder diese noch die Fangverzeichnisse eine sichere Beobachtung. Die obige Fehlertabelle führt diesen Namen in so fern mit Unrecht, als Fehler dabei kaum eine nennenswerthe Rolle spielen dürften, sondern die Differenzen der Hauptsache nach wohl sicher auf der wirklichen Ungleichheit in der Vertheilung des Planktons beruhen. Ich habe es nicht für gerechtfertigt gehalten, einzelne Werthe auszuscheiden, aber ich muss doch darauf aufmerksam machen, dass eben deshalb die Gewichte, welche den verschiedenen Zahlen beizulegen sind, nicht zur Geltung kommen. Der Fang z. B. von 12 und 3 *Coscinodiscen* vom 15. Juni, giebt den schwer wiegenden Fehler von 100 und bewirkt, dass der mittlere Fehler statt 12 pCt. jetzt 16.8 pCt. beträgt, dem gegenüber sieht man, dass Vergleichsfänge von 30000 Individuen pro Fang in Maximo einen Fehler von 4.2 pCt. ergeben haben. Diese Fänge beweisen mit grossem Gewicht, dass die Regelmässigkeit der Vertheilung eine grosse war, während die Fänge von 3 und 12 Individuen dem gegenüber fast ohne Gewicht sind.

Dabei kommt ferner die Frage in Betracht, wie gut die Dinge sich erhalten und wie gut sie zählbar sind; *Synchäta* ist schlecht zu zählen gewesen, und auch die *Sagitten* zählen sich nur mittelmässig, dagegen zählen sich *Copepoden*, *Coscinodiscen* und *Ceratien* recht gut, diese ergeben denn auch besonders gute Uebereinstimmungen der Vergleichsfänge. Es zeigt sich ferner dass, je zahlreicher die Individuen sind, desto besser die Vergleichungen stimmen. Für *Podon* und *Evadne*, die völlig sicher zu zählen sind, scheint mir eine gewisse Ungleichmässigkeit der Vertheilung sicher angezeigt worden zu sein; ich meine, dass bei diesen mit besonders stark entwickeltem Auge versehenen *Daphniden* doch wohl das von ihnen Gesehene eine Einwirkung auf die Art ihrer Vertheilung gewinnt, obgleich selbst hier die Verschiedenheiten nicht allzugross sind.

Im Ganzen sind meine Zählungen ja kein Meisterwerk und ich glaube dass bessere Zählungen manche Differenz herabgedrückt haben würden, dagegen aber ist es für die Herabdrückung der Differenzen günstig, dass in vielen Fällen nur zwei Fänge gemacht worden sind. Bei den Fängen mit 3 oder 8 Zügen findet man, dass die Differenzen meistens relativ gross ausfallen. Indem dagegen zu erwägen ist, dass die vorliegende Ostsee ein besonders wenig gleichmässiges Meerwasser darstellt, komme ich schliesslich zu der Ansicht, dass eine mittlere Ungleichmässigkeit von 25.5 pCt. der Wahrheit auch in Bezug auf andere Meerestheile recht nahe kommen dürfte; eher darüber als darunter sich finden werde. Maassgebender noch erscheint mir die wahrscheinliche Ungleichheit, nach der also für den einzelnen Fall am wahrscheinlichsten ist, dass der Fang um 14.7 pCt. vom wahren Mittel abweichen wird. Auch hier glaube ich annehmen zu dürfen, dass eine gute Methodik eher unter als über dieser Abweichung vom Mittel bleiben wird.

Da es sich in dem vorliegenden Fall nicht um Fehler sondern um die Ungleichmässigkeit des Planktons, wie es sich trotz aller Fehler herausstellt, handelt, so erscheint der mittlere Fehler der Mischung von 25.5 (21.2) und der wahrscheinliche Fehler von 14.7 (12.4) doch über alle Erwartung, wenigstens über mein Erwarten hinaus, klein und befriedigend.

Nachdem diese Coefficienten festgestellt sind, lässt sich der Frage nach der vertikalen Vertheilung des Planktons näher treten. Zu diesem Zweck habe ich Stufenfänge gemacht, d. h. an einem Ort das Netz successive aus grösseren und grösseren Tiefen aufgezogen und den Fang bestimmt. Diese Fänge sind in dem Fangverzeichniss vom 29. Juni und 13. Juli verzeichnet. Bei grosser Belastung mit Arbeit habe ich eine weitere Ausdehnung dieser Versuche nicht für angezeigt erachtet, weil die Ostsee zu flach und zu ungleichmässig gemischt ist, um auf ihr solche Untersuchungen weiter zu verfolgen, als im Augenblick unerlässlich zu sein schien.

Es sind in nachfolgender Tabelle die Zahlen für gleiche Wasservolumina umgerechnet. War also die grösste Tiefe 22 Meter und war das Netz 6 Meter tief hinabgelassen, so muss der gemachte Fang mit 22/6 multiplicirt werden, um mit dem Fang aus 22 Metern vergleichbar zu sein u. s. w. Ich habe dann auch hier die pCt. der Abweichung berechnet, man ersieht leicht aus dem Mittel, ob die beigeschriebene pCt.-Abweichung in positiver oder negativer Richtung erfolgt ist, denn im ersten Fall war der Fang grösser als das Mittel, im letzteren kleiner. Ich vermeide auch hier die Rechnung nach Fehlerquadraten, die zwar exacter, aber für den Leser minder übersichtlich, und in diesem Fall durchaus nicht erforderlich ist.

(Siehe nebenstehende Tabelle.)

So geringen Werth ich auf diese wenigen Zählungen, die überdies mit noch unvollkommener Methodik ausgeführt wurden, legen möchte, ist doch nicht zu verkennen, dass die Tabelle recht bestimmte Aussagen macht. Wenn die Vertikalvertheilung sich ungleichmässiger zeigen sollte, wie die Horizontalvertheilung, so müsste die mittlere Abweichung sich gegenüber der oben gefundenen wesentlich grösser herausstellen. Das Volumen ergiebt wie man sieht, eine mittlere Abweichung von 14.86 pCt., wir fanden oben 15.9 pCt., also wäre in Bezug auf dies Verhalten die Schwankung nicht vermehrt; es scheint jedoch, als wenn das Volumen des Planktons an den beiden

Stufenfänge.

Vom 24. Juni und 13. Juli 1884. Schiff vor Anker. Die Fänge auf gleiche Mengen filtrirten Wassers umgerechnet.

Tiefe durchfischt in Metern	Volumen des Fanges	Differenz vom Mittel pCt.	Copepoden	Differenz vom Mittel pCt.	Podon	Differenz vom Mittel pCt.	Evadne	Differenz vom Mittel pCt.	Schneckenlarven	Differenz vom Mittel pCt.	Muschellarven	Differenz vom Mittel pCt.	Seesternlarven	auf Mittel = 100	Appendicularia	Differenz vom Mittel pCt.	Cyphonautes	auf Mittel = 100	Ceratium tripos	Differenz vom Mittel pCt.	Ceratium fusus	Differenz vom Mittel pCt.	Coscinodiscen	Differenz vom Mittel pCt.	Pyxilla	Differenz vom Mittel = 100	Y.	pCt.
3	7.467	38.8	19290	59.3	.	.	2693	72.1	1883	78.2	3766	88.4	170.7	135.6	85.3	14.5	154.7	.	457200	43.1	7253	51.4	725.3	187.9	725.3	432.4	23717	4.8
5	5.120	5.1	21150	45.2	.	.	2848	82.0	1600	51.4	3808	86.3	96	131.1	96.0	1.6	?	.	341500	6.9	4992	4.2	141.9	31.2	1332	235.6	20398	21.9
7	4.343	23.9	25000	22.9	.	.	1253	24.9	1284	21.6	4776	52.0	34.3	367.1	134.9	38.2	?	.	236100	35.3	2720	49.3	100.6	150.6	1632	192.2	16661	49.2
9	4.800	12.1	37280	21.4	.	.	910.2	71.9	616.9	71.3	9109	28.4	32	393.3	64.0	52.4	67.7	.	271100	17.5	4990	7.1	259.5	3.0	2697	116.3	25053	0.8
11	4.509	19.3	30560	0.5	.	.	984.7	58.9	715.4	47.6	10490	47.9	160	160.1	77.1	26.6	.	.	304360	4.9	4626	3.6	212.3	18.7	2767	127.1	25756	3.6
13	6.030	12.1	23670	6.3	.	.	1302	20.2	788.9	33.9	9738	37.3	166	131.9	?	.	.	.	381050	19.3	5858	22.3	141.5	78.0	7926	252.7	32998	32.7
16	5.400	0.4	49111	59.9	.	.	963	20.2	507	108.4	7973	12.4	222	176.4	128	31.2	39	.	244605	30.6	3105	54.3	133	89.5	5175	165.0	25435	2.3
Mittel	5.381	15.96	30723	30.8	.	.	1569.8	50.0	1056.5	58.9	7094	50.4	125.9	213.6	97.51	27.4	.	.	319416	22.6	4792	27.0	252	79.8	3136.3	217.3	24860	16.5
3	3.667	3.1	23930	41.7	146.7	6.3	2229	89.3	2941	36.5	9020	35.4	110	178.9	?		36.7	455.3	449000	18.2	7113	191.1	183.3	70.1	887.3	305.6	23111	0.9
6	3.373	5.5	37220	23.3	88.0	77.1	1540	26.1	1357	9.1	6380	4.5	14.7	1341.0	?	.	?	.	391250	2.9	8151	154	73.3	325.3	627.0	432.6	18712	22.4
9	2.640	34.8	33020	38.9	132.0	18.1	1581	34.3	1096	16.1	7522	12.9	17.1	1150.0	?	.	31.8	525.3	255780	48.6	3799	445	97.8	219	633.1	428.4	17319	32.2
12	2.933	21.3	36445	25.9	247.5	58.8	1148	2.6	1003	24	7247	8.8	25.67	766.6	66.0	19.2	66.0	253	373690	1.7	11510	80.1	155.8	100	2640	102.8	21000	9.0
15	3.814	7.2	46580	1.6	164.3	5.4	671.7	75.3	685	85.7	5912	12.7	43.12	456.3	63.1	13.9	101.2	165	288370	31.8	25520	23.3	240.5	29.7	3213	118.5	21024	8.9
18	4.217	18.5	49780	8.5	200.4	28.6	806.9	45.9	926.4	34.2	7567	13.5	454.6	231.1	51.3	7.8	200.4	120.1	319440	19.0	35640	72.1	524.3	68.1	4620	170.3	26836	17.2
21	3.719	4.5	63770	39.0	157.1	0.8	755.3	55.9	861.1	44.4	5371	24.1	343.7	174.6	52.4	5.7	299.6	179.4	470000	23.8	35765	72.7	487.1	56 2	3143	115.9	25772	12.6
22	4.100	15.2	73775	60.9	111	40.4	688	71.1	1076	15.6	4296	55.1	433	220.1	44	25.8	433	259.4	492912	29.7	35142	84.2	733	1351	5934	173.7	29392	28.0
Mittel	3.558	13.76	45865	36.2	155.9	29.4	1177	50.1	1243.2	45.7	6664	20.9	196.7	564.8	55.4	14.5	167.0	279.6	380055	22.0	20705	140.3	311.9	125.8	2712.2	231.0	22896	16.4
Durchschnitt	.	14.86	.	33.5	.	29.4	.	50.05	.	52.3	.	35.7	.	394.2	.	21	.	.	.	22.3	.	83.7	.	97.8	.	224	.	16.45

Grenzen, der Oberfläche nämlich und dem Grunde, ein wenig vermehrt sei, jedoch ist dies Verhalten nur sehr schwach angedeutet.

Unter der Rubrik Y habe ich die einzelnen Zählungen der Schichten summirt und zwar nachdem die *Copepoden* durch 10, die *Ceratium tripos* durch 100 dividirt wurden; dies war geboten, damit die Zahlen der übrigen Bestandtheile zur Geltung kommen konnten. Auf diese Weise ergiebt sich eine mittlere Schwankung von 16.45 pCt. entsprechend etwa dem wahrscheinlichen Fehler für die Horizontalvertheilung, den wir oben zu 14.67 pCt. gefunden haben; auch hier wird eine Anhäufung an beiden Wassergrenzen angedeutet durch die betreffenden Zahlen.

Klar ergiebt sich die beachtenswerthe Thatsache, dass bei den geringen Tiefen der Ostsee das Plankton in grosser Gleichmässigkeit durch die ganze Tiefe vertheilt ist. Es ist zu bemerken, dass dabei die einzelnen Bestandtheile zuweilen eine ausgesprochene Ungleichheit der Vertheilung zeigen.

Die Zahlen der Seesternlarven geben ein charakteristisches Beispiel dafür, wie wenig dazu gehört, um die Gleichmässigkeit der Vertheilungen in hohem Maasse zu stören, sodass die Schwankungen das Mittel um ein Mehrfaches überschreiten, und um ausgeglichen zu werden, eine Multiplikation mit ± 13.4 im Mittel mit ± 3.9 erfordern. Wie man sieht ist die Störung im Juni noch leidlich, einige Thiere haben wohl an der Oberfläche gehaftet, die Tiefe war schon etwas stärker bevölkert, aber im Juli nimmt diese Differenz bedeutend zu. Hier waren die Larven schon weniger schwimmfähig, die meisten ganz reif und hatten sich dementsprechend in der Mehrzahl dem Boden mit seinem schweren Wasser genähert. Die *Diatomee Pyxilla* erweist sich gleichfalls als *bathyphil.* Das ähnliche Verhalten von *Ceratium fusus* (dessen Zählung übrigens viel zu wünschen übrig lässt, weil ich zu wenig Exemplare gezählt habe) hängt, wie ich glaube von einem andern Verhalten ab. Durch die Poren des damals gebrauchten Netzes geht dies Thier mit grosser Leichtigkeit durch, nur wenn das Netz schon anderweiten Fang enthält, werden mehr *Ceratium fusus* zurückgehalten; auf diesen Umstand möchte ich die Vermehrung in grösseren Tiefen zurückführen. Die *Coscinodiscen* geben eine mittlere Schwankung von 97.8 pCt., was gegen die früher gefundene Zahl 16.8 pCt. sehr absticht, die Ursache verstehe ich nicht, ebensowenig die der schlechten Vertheilung von *Cyphonautes.* Die Schwankung bei den *Copepoden* um 33.5 pCt. gegen früher 12.8 pCt. erklärt sich daraus, dass diese Thiere, wie man sieht, in der Tiefe zahlreicher waren, die Species, welche gefangen wurden, zeigten so weit ich sah, keine Veränderung, d. h. keine Vermehrung der Formen mit kurzen Antennen. *Podon* mit 29.4 pCt. Schwankung gegen früher 21 pCt. erscheint recht gleichmässig vertheilt, *Evadne* mit 50.1 pCt. gegen früher 27.1 pCt. Schwankung hat Anhäufung an der Oberfläche, welche die Abweichung begründet. In Bezug auf die Schneckenlarven ist das Verhalten ein ähnliches, wie bei *Evadne.* Die Muschellarven zeigen mit 35.7 pCt. Schwankung ein einigermassen befriedigendes Verhalten. Die *Appendikularien* mit 21 gegen früher 19.9 pCt. mittlerer Schwankung, scheinen ziemlich gleichmässig durch die ganze Tiefe zu gehen. *Ceratium tripos* mit 22.3 gegen früher 13.8 mittlerer Schwankung, zeigt wie es scheint, etwas Neigung sich an der Oberfläche anzuhäufen, etwas auch in den letzten 4 Metern oberhalb des Grundes, jedoch ist die Vertheilung immerhin noch recht gleichmässig.

Im Allgemeinen lehrt die Tabelle, dass es richtig ist, stets in geringeren Tiefen vom Boden auf zu fischen. Der Fang an der Oberfläche allein erweist sich leider als wenig maasgebend. Allerdings sind die Schwankungen unter Y mit 4.8 und 0.9 pCt. sehr günstig, aber diese Gunst beruht lediglich auf Compensation, denn nur für *Podon* und für das Volumen der einen Fangserie sind die Prozente der Schwankungen gering, sonst stets sehr, hoch, meist über dem Mittel.

Ich bin zwar keineswegs überzeugt, dass diese Zahlen beweisend sind, aber vorläufig sind sie die einzige Basis, auf welche sich ein Urtheil stützen könnte. Für weitere Bestimmungen scheint es mir unerlässlich zu sein, gleichzeitig mit zwei Netzen, die in bestimmtem Abstand unter einander stehen, zu fischen.

Mein Plan für die Untersuchung des Planktons war dieser, dass ich mit einem horizontal fischenden Netz fortwährend während der ganzen Fahrt die Oberfläche befischen wollte und dann inzwischen von Zeit zu Zeit halt machend mit dem Vertikalnetz die Bestimmung einer ganzen Wassersäule ausführen wollte. Im ganzen habe ich diesen Gang inne gehalten. Ich habe von vornherein angenommen, dass eine Befischung der Oberfläche nicht maasgebend sei für den Gehalt der ganzen darunter liegenden Wassersäule, und die eben besprochene Tabelle giebt dafür einen Beleg, der allerdings weniger ausgesprochen ist als zu erwarten stand. Selbst bei noch ungünstigeren Befunden hätte eine Untersuchung der Oberfläche noch immer bestimmten Werth; es hat nämlich Berechtigung den Schluss zu machen, dass, solange das Plankton an der Oberfläche sich nicht ändert, auch das Plankton in der Tiefe unverändert geblieben ist und vice versa. Durch Tiefseeströmungen kann dieser Schluss etwas unsicher gemacht werden, aber die bisher analysirten Tabellen machen mir einen starken Eindruck zu Gunsten desselben. Die Fischerei mit dem Horizontalnetz ist mir jedoch nicht in dem Maase geglückt, wie es hätte sein sollen; der Grund liegt aber wahrscheinlich darin, dass ich zu viel erreichen wollte. Ich fischte zunächst mit dem Korbnetz mit starkem dichten Zeug, dies gab, abgesehen von gewissen Unglücksfällen, gute relative Zahlen. Ich musste jedoch eine absolute Vergleichung wünschen und da gefiel mir fälschlich die Idee bei Null Druck das zerbrechliche Plankton zu fischen so sehr, dass ich halb gegen bessere Ueberzeugung die Einrichtung des Conus mit dichtem und schwachem Netzzeug ausbaute. Ich verdanke es dieser Ein-

richtung, auf die Grösse der Gefahr der Verstopfung des Zeuges energisch verwiesen worden zu sein, aber ich sehe jetzt ein, dass die Idee, mittelst dichtem Netzzeug Vergleichsfänge gegen das Vertikalnetz machen zu wollen, eine verfehlte war. Man fängt nämlich auf diese Weise verhältnissmässig mehr feinster Masse und kann daher nur durch Zählung derjenigen Bestandtheile, welche beide Netze vollständig fangen, dagegen nicht durch Vergleichung des Volumens zu einem guten Resultat kommen. Man wird sich also auch hier auf die Filtrationstabellen für das Netzzeug verlassen müssen, unter Druck und mit dem Zeug des Vertikalnetzes filtriren müssen, um die Vergleichung zu gewinnen. Ich würde demnach einen verkleinerten Cylinder der Form Taf. 1, Fig 3 vorschlagen und in diesem nur durch Seitendruck filtriren, also den Boden des Netzes auf fester Unterlage aufruhen lassen. Die Bestimmung der feinsten Bestandtheile des Planktons muss dann, wenn nöthig, nebenher durch besondere Apparate beschafft werden. Den Fang des Korbnetzes habe ich durch gleichzeitiges Fischen mit dem Conus einigermassen ausgewerthet, jedoch ehe ich auf diese Verhältnisse eingehe, möchte ich die Fahrten, welche ich gemacht habe, skizziren.

Aus prinzipiellen Gründen wurde niemals innerhalb des Hafens und der kleinen Buchten gefischt. Hier hat theils die Flora des Bodens einen besonderen Einfluss auf die Beschaffenheit des Wassers, theils häufen sich die Thiere unter Umständen übermässig an. Im Spätsommer ist z. B. der Hafen von den grossen Quallen, namentlich *Aurelia aurita* so erfüllt, dass fast keine Chance bleibt, das Vertikalnetz aufzuziehen, ohne ein oder meistens mehrere Exemplare dieser sehr störenden Beimengung mitzubekommen, während ich in freier See unter circa 500 Fängen nur 5 Mal eine grosse Qualle gefangen habe. Diese Zusammendrängung ist also eine ganz übermässige und was in dem einen Fall Geltung hat, dürfte auch für manche anderen Fänge zutreffen; unzweifelhaft gilt es z. B. für die kleinen *Sarsien*. Es ist mir vorläufig räthselhaft, woher die Anhäufungen kommen. Man sagt, die Thiere pflegen gegen den Strom zu schwimmen und mir selbst hat dies auch solchen Eindruck gemacht; ich komme darauf zurück; es ist aber eine sehr hohe Anforderung die an die Sinnesorgane der Thiere gestellt wird, ohne Land oder Grundmarken die Richtung erkennen zu sollen, in welcher der Strom geht, unsere Navigateure vermögen dies ohne astronomische Bestimmungen oder ohne Verankerung in keiner Weise sicher zu stellen. Nichts desto weniger ist die Anhäufung an bestimmten Stellen thatsächlich vorhanden und solche Stellen müssen also bei dieser Fischerei vermieden werden.

Auf der kleinen beigegebenen Kartenskizze der Ostsee Taf. IV, Fig. 18 habe ich mit Kreuzen die Endpunkte meiner Touren bezeichnet. Den ersten Zug in der Regel entweder bei der sogenannten Heulboje, mit Boje A auf der Karte bezeichnet oder bei Boje 1, beide Punkte 2 Seemeilen vom Lande und ausserhalb des Eingangs zur Rhede. Von dort gingen die Touren möglichst weit hinaus, je nach Wind und Wetter in verschiedener Richtung. Auf dem Hinwege, der zwischen 14 und 20 Mile zu betragen pflegte, wurde gefischt, der Rückweg musste meistens ohne Aufenthalt zurückgelegt werden, jede Tour nahm einen vollen Tag in Anspruch, da das Dampfboot nur 6 Knoten und bei bewegtem Wasser viel weniger lief.

Die auf diesen Touren gemachten Horizontalfänge habe ich zum grössten Theil analysirt; ich gebe jedoch nur einen Theil der Resultate, da nicht alle Befunde mir von Bedeutung zu sein schienen.

(Siehe nebenstehende Tabelle.)

Das Korbnetz war anfänglich an einer Stange festgebunden, wenn es aufgenommen werden sollte, musste dies bei laufendem Schiff geschehen, denn wenn das Netz bei treibendem Schiff im Wasser war, spülte der Inhalt heraus; ich bemerkte nun, dass meine Leute den Sinn der Vorschrift, das Netz stets bei laufendem Schiff aufzuziehen nicht genügend verstanden und in dieser Hinsicht nachlässig wurden, worauf ich dann das Netz bequemer aufziehbar machte; das geschah im März, es ist also möglich, dass vorher ein einzelner Fang schadengelitten hat. Die Nrn. der Tabelle beziehen sich auf die laufende Nr. der Fangverzeichnisse und zeigen an, zwischen welchen Vertikalfängen die betreffenden Horizontalfänge gemacht worden sind. Die zweite Columne giebt die Anzahl der durchlaufenen Seemeilen an, die an dem Patentlogg abgelesen wurden, die dritte das Volumen der auf dieser Strecke gemachten Fänge, die 4. Columne giebt den Fang auf eine Seemeile umgerechnet an, die 6. Columne giebt die Grösse der Abweichung vom Mittel an, wenn man das in der 5. Columne gefundene Mittel = 100 setzt, die Zahl 111.8 z. B. giebt an, dass der Fang um 11.8 pCt. vom Mittel abgewichen ist.

Verfolgt man die Columne des Volumens für 1 Seemeile, so scheint es zuweilen, als wenn der Fang zugenommen hätte, je weiter die Tour gegangen ist, aber bei genauerer Durchsicht zeigen sich auch gegentheilige Befunde; es lässt sich kaum eine genaue Regel nachweisen.

Die Mittelwerthe der Abweichungen schwanken um 83 pCt., die Werthe der einzelnen Touren geben Abweichungen vom Mittel bis zu 376.7 und 272.4, es können also die Fänge um mehr als das 5 fache an einem Tage differiren. In diesen beiden Fällen ist zu wenig gefangen, so dass also die Möglichkeit eines Fangverlustes sich nahe legt, aber die entsprechenden Vertikalfänge deuten hier gleichfalls eine Abnahme des Planktons an, so dass man doch die Befunde nicht eliminiren kann.

Die mittlere Abweichung der Mittel für die 18 Tage, an denen mehrere Fänge gemacht wurden, ist 28.2 pCt. mit der wahrscheinlichsten Abweichung von 23.9 pCt. Wenn ich alle einzelnen Abweichungen vom

Fänge mit den horizontal fischenden Netzen

vom 28. December bis 15. Juni diente das Korbnetz von da an der Blechconus. Beide filtrirten pr. 1′ Weg ca. 3 Kubikmeter. Die Nrn. bezeichnen die Vertikalfänge, zwischen deren Orten die Fänge mit dem Horizontalnetz gemacht wurden.

Datum	No.	Strecke in Seemeilen	Volumen des Fanges	Volumen pro 1′	Abweichung vom Mittel = 100	Fischeier	Eier pro 1′	Datum	No.	Strecke in Seemeilen	Volumen des Fanges	Volumen pro 1′	Abweichung vom Mittel = 100	Fischeier	Eier pro 1′	Datum	No.	Strecke der Seemeilen	Volumen des Fangs	Volumen pro 1′	Abweichung vom Mittel = 100	Fischeier	Eier pro 1′	Datum	No.	Strecke der Seemeilen	Volumen des Fanges	Volumen pro 1′	Abweichung vom Mittel = 100	Fischeier	Eier pro 1′
28. Dec. 83	22/23	1′	.	.	.	3	.	20. März	95/96	1′	5.4	5.4	159.3	.	.	24. Mai	157/158	2′	42.1	21.1	125.9	27	13.5	2. Aug.	204/205	2′	7	3.5	123.1	.	.
	23/24	1′	.	.	.	3	.		96/97	1′	3.8	3.8	112.1	.	.		159/160	2′	35.5	17.8	149.3	28	14		206/207	2′	6	3.0	143.7	.	.
13. Jan. 84	32/33	1′	1.9	1.0	111.8	1	.		97/98	1′	4.9	4.9	144.5	.	.		161/162	2′	50.4	25.2	105.4	58	29		207/208	2′	9.75	4.84	112.3	.	.
	36/37	1′	1.25	1.25	111.8	4	.		99/100	1′	2.8	2.8	121.1	.	.		163/164	2′	74.1	37.1	139.6	22	11		208/209	2′	12	6.0	139.2	.	.
Mittel	.	.	.	1.118	111.8	2.5	.		100/101	1′	3.0	3.0	115.6	.	.		165/166	2′	42.6	21.3	124.7	1	0.5		209/210	2′	8.45	4.23	101.9	.	.
21. Jan. 84	47/48	1′	2.5	2.5	199.0	1	.		101/102	1′	1.6	1.6	211.9	.	.		167/168	2′	44.5	22.3	119.2	7	3.5	Mittel	.	.	.	4.31	124.0	.	.
	48/49	1′	3.9	3.9	127.5	5	.		102/103	1′	0.9	0.9	376.7	.	.		169/170	2′	60.4	30.2	113.7	17	8.5	19. Aug.	212/213	3′	4.25	1.42	127.8	.	.
	49/50	1′	4.5	4.5	110.5	3	.		103/104	1′	4.7	4.7	138.7	.	.		171/172	2′	49.8	24.9	106.7	14	7		215/216	6′	11.9	1.98	109.1	.	.
	50/51	1′	9	9	181.0	2	.	Mittel	.	.	.	3.39	187.4	.	.		173/174	2′	74.9	37.5	141.1	4	2		216/217	3′	5.2	1.73	104.9	.	.
Mittel	.	.	.	4.975	154.5	2.75	.	12. April	118/119	2′	15	7.5	101.6	.	.	Mittel	.	.	.	26.57	125.1	.	9.9		219	5′	10.75	2.13	117.4	.	.
2. Feb. 84	56/57	1′	?	.	.	3	.	Schleimiger Fang,								15. Juni	178/179	2′	2.74	1.37	112.5	.	.	Mittel	.	.	.	1.815	114.8	.	.
	57/58	1′	?	.	.	3	.	das Zeug	123/124	1′	7.74	7.74	101.6	.	.		180/181	2′	1.5	0.75	162.4	.	.	11. Sept.	221/222	2′	2.4	1,2	142.5	.	.
	58/59	1′	?	.	.	3	.	verstopfend									182/183	2′	1.625	0.813	149.8	.	.		222/223	6′	11.5	1.92	112.3	.	.
14. Febr.	65	1′	1.35	1.35	121.7	0	.	Mittel	.	.	.	7.62	101.6	.	.		184/185	2′	3.875	1.938	159.1	.	.		223	3′	6	2.00	117.0	.	.
	65/66	1′	2.0	2.0	121.7	9	.	26. April	138/139	2′	17.6	8.8	108.4	4	2	Mittel	.	.	.	1.218	159.5	.	.	Mittel	.	.	.	1.71	125.9	.	.
Mittel	.	.	.	1.643	121.7	.	.		139/140	2′	14.9	7.5	108.4	6	3	29. Juni	178/179	2′	6.1	3.05	103.1	.	.	30. Sept.	229/231	6′	4.3	0.72	117.8	.	.
24. Febr.	71/73	2′	3.53	1.77	187.0	5	.	Mittel	.	.	.	8.12	108.4	.	2.5		188/189	2′	7.5	3.75	126.7	43	22		231/232	3′	3	1.00	117.8	.	.
	73/74	1′	2.65	2.65	124.9	1	.	11. Mai	145/146	2′	37.1	18.6	232.3	2	1		189/190	2′	7.7	3.85	130.1	10	5	Mittel	.	.	.	0.849	117.8	.	.
	74/75	1′	2.85	2.85	116.1	1	.		146/147	2′	23.1	11.6	372.4	8	4		191/192	2′	5.5	2.75	107.6	11	5.5	1. Okt.	.	2′	8.8	4.4	.	.	.
	75/76	1′	3.55	3.55	107.3	2	.		147/148	2′	48	24	180.0	114	67		192/193	2′	4.2	2.10	141.0	124	62	15. Nov.	241/242	3′	24.5	8.17	.	.	.
	77/78	1′	2.86	2.86	115.7	1	.		150/151	2′	92.2	41.1	105.1	20	10		193/194	2′	4.5	2.25	131.6	135	68	10. Dec.	243	3′	220	73.3	.	.	.
	78/79	1′	4.4	4.4	129.9	1	.		151/152	2′	97.5	48.8	112.9	30	15	Mittel	.	.	.	2.96	123.4	.	27	8. Febr.	224	3′	230	76.7	104.7	}		
	79/80	1′	3.3	3.3	100.3	0	.		152/153	2′	116	58	134.3	75	37.5	13. Juli	195/196	2′	13.25	6.63	128.5	.	.			3′	210	70.0	104.7	}	106	18
	81/82	1′	3.25	3.25	104.2	?	.		153/154	2′	168	84	194.4	6	3		197/198	3′	20.5	6.83	132.4	.	.	Mittel	.	.	.	73.3	104.7	.	.
	82/83	1′	4.15	4.15	125.4	1	.		154/155	1′	59.5	59.5	137.7	17	8.5		199/200	3′	12	4.00	129.0	.	.								
	83	1′	4.31	4.31	130.3	?	.	Mittel	.	.	.	43.2	183.6	.	19.5		200/201	3′	9.5	3.17	162.7	.	.								
Mittel	.	.	.	3.309	124.1	1.5	.									Mittel	.	.	.	5.158	138.2	.	.								
7. März	84/85	1′	2.675	2.675	131	.	.																								
	85/86	1′	3.825	3.825	109	.	.																								
	86/87	1′	2.700	2.700	130	.	.																								
	87/88	1′	3.100	3.100	113	.	.																								
	88/89	1′	5.250	5.250	149	.	.																								
	.	.	.	3.510	126	.	.																								

Mittel ihrer Grösse nach ordne und die Mitte der Reihe nehme, so findet sich die wahrscheinlichste Abweichung auf 22.5, also fast genau gleich gross. Mit dem Vertikalnetz hatte sich die mittlere Abweichung an Ort und Stelle zu 15.9 pCt. die wahrscheinlichste zu 7.4 pCt. gefunden, dies Verhältniss scheint mir sehr beachtenswerth zu sein. Die Untersuchung lehrt nämlich, dass der Fang aus dem ganzen westlichen Ostseebecken, soweit ich gekommen bin, also zwischen Kiel, Fehmarn, Langeland, Arö bis zur Schlei herüber nur etwa doppelt so stark vom Mittel abweicht, wie der Fang, welcher gemacht wird, wenn man an einer Stelle der freien See und eine Reihe von Fängen fischt. Während im letzteren Fall der Fang meistens um 7.4 pCt. vom Mittel abweichen wird, werden, wenn die Fänge in Abständen von einigen Seemeilen von einander gemacht werden, die Abweichung am häufigsten das dreifache, also 22.5 pCt. betragen.

In erster Linie kam es weniger darauf an zu wissen, ob die vom Ort abhängigen Abweichungen klein oder gross sind, als darum wie gross sie seien. Diese Aufgabe habe ich zuerst mit dem Vertikalnetz gelöst und das Horizontalnetz giebt dann, wie wir sahen, zum zweiten mal die Lösung.

Ich wurde durch die Zählung der *Copepoden* darauf aufmerksam, dass die Fänge nur dann miteinander verglichen werden können, soweit es wenigstens die Ostsee betrifft, wenn man sie auf die gleiche Wassermenge reducirt, oder was dasselbe ist, auf die gleiche Tiefe umrechnet. Ich habe die Umrechnung auch dieser Fänge auf Procente nicht ausgeführt, weil die Arbeit sehr zeitraubend ist, ein ungefährer Ueberschlag führt aber auf die Vermehrung der Abweichung um etwa 10 pCt., die also eintritt, wenn man, anstatt an einer Stelle zu fischen, die Untersuchung auf eine grössere Strecke ausdehnt.

Man kann weiter fragen, ob diese Grösse der Schwankungen als gering oder als gross zu bezeichnen sei; es kann zweifelhaft sein wie darauf zu antworten ist? Offenbar hängt es von dem zu verfolgenden Zweck ab, ob die Differenz als gering oder als nennenswerth zu bezeichnen sei. Hat man biologische Verhältnisse im Auge, so wird man fragen müssen, ob die betreffenden Schwankungen, also der Wechsel von Jahr zu Jahr, oder der Wechsel von Monat zu Monat, oder endlich derjenige von Tag zu Tag so gross ist, dass die örtlichen Schwankungen dagegen keine nennenswerthe Rolle spielen. Es zeigen sich nach den Jahren und den Jahreszeiten in der That die Schwankungen so erheblich, dass wohl kaum die lokalen Schwankungen des Volumens dagegen ins Gewicht fallen, etwas anders steht es mit den Monats- und wahrscheinlich erst recht mit den Tagesschwankungen, aber wenn man so eingehende Untersuchungen machen wollte, würde man ja jedenfalls nicht das einfache Volumen, sondern die einzelnen Bestandtheile des Planktons verfolgen, wobei man allerdings noch etwas weiter kommen könnte. Jedoch für umfassendere Untersuchungen nimmt man niemals so kleine Spatien; wer würde wohl, um z. B. den Grasertrag einer Wiese zu bestimmen, das Wachsthum des Grases von Tag zu Tag bestimmen wollen? Sobald man grössere Zeitabstände nimmt und nicht von Versetzungen des Wassers zu leiden hat, kann man wohl mit der gefundenen Genauigkeit operiren.

Diese Erkenntniss hat, obgleich ich sie in gewissem Sinne als Voraussetzung genommen habe, einen grossen Eindruck auf mich gemacht. Durch sie eröffnet sich nämlich die Möglichkeit, den Gehalt der Oceane an Plankton zu ermitteln, und da vom Plankton das gesammte Leben in denselben abhängig sein muss, in ihm die Quelle der Produktion an organischen Massen liegt, so können wir über die organische Zeugung dieser $2^1/_2$ mal das Land übertreffenden Fläche mit verhältnissmässig geringer Mühe ein Maas gewinnen, dessen Kenntniss nicht ohne Nutzen bleiben kann. Die energische Aufnahme der betreffenden Versuche liegt jedoch noch in weiter Ferne.

d. Tabellen der Fangverzeichnisse.

Die Einrichtungen, welche ich nach manchen Versuchen diesen Tabellen gegeben habe, dürften sich wohl als zweckmässig erweisen, namentlich für den Fall, dass alle Bestandtheile des Planktons Berücksichtigung finden sollen; dies schliesst natürlich nicht aus, dass im einzelnen Fall manche Modifikationen sich empfehlen werden, aber die Uebersichtlichkeit der sehr erheblichen Zahlenmassen scheint doch nach Möglichkeit gewahrt zu sein. Ein Punkt ist bei diesen Tabellen nicht ganz genügend berücksichtigt; in manchen Fällen ist die Zählung einzelner Bestandtheile unterblieben, in anderen Fällen mangelten diese Bestandtheile. Ich habe häufig in dem ersten Fall das Zeichen ? eingesetzt, aber nicht immer; meistens erkennt man den Sachverhalt leicht, in anderen Fällen wird er erst aus der Summation sich ergeben können, oder dadurch klar gemacht, dass an der Stelle eine 0 steht, also gezählt worden ist, ohne etwas zu finden. Ich habe Ziffern sparen wollen aber ich glaube, dass dies nicht richtig war. Zuweilen habe ich durch Einsetzen des Zeichens e; d. h. Einige, angedeutet, dass die betreffende Form zwar vorhanden, aber nicht reichlich war; dieser Ausdruck ist aber sehr unbestimmt, denn bei gewissen *Diatomeen* steht er für 100000, bei grösseren Formen für vielleicht 2, vielleicht 10, vielleicht 100, je nachdem. Ein so unbestimmter Ausdruck wird eben durch wirkliche Zählung am besten ganz vermieden.

Im Allgemeinen geben die Tabellen ein Bild für die allmählig eintretende Vervollkommnung der Methodik; ein solches Bild hat gar kein Interesse, aber ich kann selbst die ersten Tabellen nicht ganz unterdrücken, weil wir vorläufig nichts besseres haben und niemand sagen kann, wann wir etwas bekommen werden, was rechtfertigen würde sie fortzulassen.

Bis zum Januar 1884 fing ich mit einem wenig engen Gazenetz, dessen Coefficienten ich nicht bestimmt habe. Ich zählte nur die erwachsenen *Copepoden* und überhaupt nur die grösseren Thiere, maas nicht das Volumen

und kann eine Reduktion auf die durchtretende Wassermasse nicht eintreten lassen. Im übrigen bin ich für die Darstellung der Resultate folgender Ueberlegung gefolgt.

Für die Bestimmung von Normalwerthen würde es richtig sein können alle Zahlen von den Zählungsprotokollen an zu veröffentlichen.

Obgleich die vorliegenden Resultate vielleicht einige Zeit als Ausgangspunkt zu dienen haben werden, sind sie doch zu sehr mit Fehlern behaftet, um ihnen den Anschein von Normalwerthen geben zu dürfen, im Gegentheil soll immer wieder von Neuem darauf verwiesen werden, dass Besseres hergestellt werden muss. Ich habe daher die Resultate der Zählungen in umgerechneter Form gegeben, weil so sich die Zahlenmassen in leichterer Weise übersehen lassen. Ich habe dabei die Fänge auf die gleiche Tiefe von 20 m umgerechnet, soweit sie in der Ostsee gemacht worden sind. Ein Fang also der bei der Tiefe von 21 m gemacht worden ist, ist mit der Zahl 20/21, ein Fang der bei 19 m Tiefe gefangen wurde, mit 20/19 multiplicirt worden u. s. w.; wenn man will, kann man also mit Hülfe der stets angegebenen Tiefe leicht die wirklich gefundene Zahl wieder berechnen. Das sich aus diesen in genannter Weise berechneten Zahlen ergebende Tagesmittel ist dann mit gewöhnlichen Lettern unter den Kolumnen angegeben, das dem Netzzeugcoefficienten entsprechend aus diesem Mittel berechnete Plankton in 20 halben Kubikmetern ist in Kursivschrift gedruckt. Diese Zahlen sagen nichts aus über die Menge des Planktons unter der Einheit Oberfläche, die namentlich für grössere Tiefen das Vergleichungsmaas abgiebt. Letztere Zahl kann nur mit Hülfe der Zahlen des Originalfanges respektive der aus jenen Zahlen gewonnenen Mittel berechnet werden, sie ist also nicht ohne weiteres aus den gegebenen Zahlenwerthen abzuleiten, sondern beruht auf der Berechnung des Mittels aus den Originalzahlen und der Multiplikation dieses Mittels mit den entsprechenden Coefficienten. Die auf die Oberfläche reducirten Zahlen sind mit fetter Schrift gedruckt, sie weichen aber für die Ostsee nicht allzu sehr von den auf 20 m Tiefe berechneten Zahlen ab, weil die mittlere Tiefe der vorliegenden Ostsee nahe 20 m beträgt. Für die auf der grösseren Tour gewonnenen Zahlen habe ich stets die Originalzahlen gegeben.

e. Journal einer Fahrt.

Es lehnt sich als Schluss der Methodik wohl passend die Wiedergabe des Journals an, welches bei einer Fahrt bis zur Golfstromdrift entstanden ist.

An dieser Fahrt nahmen die Herren MÖBIUS, BENECKE, HEINKE, SCHÜTT, Fischmeister HINKELMANN und ich Theil, ausserdem war noch mein gewöhnlicher Begleiter bei den Ostseetouren, der Steuermann WALD als besondere Hülfskraft an Bord. Das Schiff war die »Holsatia« des Herrn Konsul SARTORI, welches von diesem mit sehr dankenswerther Bereitwilligkeit aus der gewöhnlichen Tour (Kiel-Stettin) herausgenommen worden war. Kapitän NEUMANN und Steuermann ROOS nahmen sich in lebhafter und dankenswerthester Weise der Aufgabe an. Besonders dankend ist noch zu erwähnen, dass die Kaiserliche Marine uns mit einer Reihe von Apparaten bereitwilligst unterstützt hat.

Die spezielle Einrichtung des Journales will ich hier nicht angeben, es handelte sich um eine erste derartige Versuchsfahrt, wobei natürlich nicht Alles so geht, wie man es sich vorher gedacht hat, daher auch im Journal nicht Alles so ausgefüllt wurde, wie es der Absicht entsprach.

Dampfboot »Holsatia«, 300 Tons, Rheder SARTORI, Kapitän NEUMANN, von Kiel 25. Juli 1 Uhr Nachts bis 11° 5′ W. von Gr. 57° 30′ N. B. am 29. Juli 7 Uhr Morgens, von dort $3^1/_2$ Uhr Nachmittags, in Kiel am 2. August Abends 9 Uhr.

Ausrüstung:

Von der Kaiserlichen Marine, hydrographische Abtheilung, geliehen: 2 neue Lothleinen, 1350 und 1420 m lang, 760 kg Belastungsfähigkeit von mir für je 100 m markirt. 1 alte Lothleine, Länge 1775 m, Belastungsfähigkeit 250 k. 1 Chronometer, 1 Sextant, 1 sogenanntes Tiefloth, 30 kg schwer.

Von der Kommission: 4 Karten und ein nautischer Almanach. Patent-Logg von WEEHLER. Accumulator meiner Construction, Belastung mit 600 kg giebt Dehnung von 3 m. Eiserne Stange zur Befestigung der Horizontalnetze. Bottich mit Einsätzen zur Behandlung des Fanges. 6 Filtratoren verschiedener Art. 164 Flaschen, nummerirt, Capacität 250 cc. mit Pikrinschwefelsäure gefüllt.

Netze waren: 1 Blechkonus für Horizontalfang mit 2 Marcelline-Netzen und 8′ 553 Quadratcentimeter Eingangs-Oeffnung, per Mile 1584000 ccm Filtrat. 1 Cylinder für Horizontal- und Vertikalfang mit 2 Marcellinenetzen und 1 Netz Müllergaze No. 5 1 grosses Vertikalnetz Gaze Nr. 20. 1 kleines Vertikalnetz Gaze No. 5. Ausserdem Schleppnetz, Mikroskope und sonstige Untersuchungsapparate.

Die Vorbereitung und Leitung der Expedition hatte ich übernommen; die Dauer der Fahrt durfte 9 Tage nicht überschreiten.

Journalauszug. (Hierzu die kleine Karte Taf. IV Fig. 19.)

Fang-No.	Datum	Stunde	Ort	Tiefe	Art des Netzes	
	Juli		Romsoe			Sp. G. 10115 T. 17.4 C. Seegang und Wind.
	25.		Rösnäs		Konus	Der Kautschukring riss, weil die Halteschnur zu lang war und er allein nicht Kraft genug hatte, das Netz zu halten. Fang fort.
1	25.		25 Mile von der letzt. Bake d. gr. Belts		Konus	Sp. G. 10124 T. 19° C. Das Netz war wegen unzweckmässig angebrachter Schrauben des neuen Endtrichters etwas durchgescheuert; die Schrauben konnten entfernt werden. Es war 10 Mile gefischt worden. Fang in Gl. I.

Fang-No.	Datum	Stunde	Ort	Tiefe	Art des Netzes	
	Juli 25		S. v. Læsö		Konus	10 Mile gefischt, das neue Netz war zerrissen. Sp. G. 10140 T. = 18°7 C. Das Wasser enthielt: *Rhizosolenia alata, Coscinodiscen, Appendikularien, Cyphonautes,* Larven von Schnecken und Muscheln, *Tintinnus fistularis, Nodularia, Ceratien, Botriococcus, Chaetoceros Nitschia closterium, Coleps fusus? Rhizosolenia* Sp.? Fang fort.
	25	7 Uhr N.	N. v. Læsö		Filtrator	Noch einmal Wasser filtrirt (Befund hier, wie stets ohne Gewähr irgend welcher Vollzähligkeit) *Rhizosolenia* 2 Sp. *Nitschia closterium, Dinophysis loevis Xanthidium* und dornige *Cyste* 2 Sp. *Tintinnen, Glenodinium, Cydippe, Sagitten.*
2	25	8 Uhr 30 M. N.	100 Mile v. Belt Bake		Filtrator	13 Mal ein geaichtes Blechgeschirr durch den Filtrator entleert; Wassermenge 107.3 L. in Gl. 2.
3	25	10 Uhr N.	117 Mile v. gr. Belt		Filtrator	Sp. G. 1018 T. 17° C. 107.3 L. filtrirt in Gl. 3.
4	26	7U.30M.V.			do.	Sp. G. 10234 T. 17°3 C. 107.3 L. filtrirt in Gl. 4.
5	26	8 Uhr V.	Oxö N. 10 Mile		Cylinder mit Marcelline	(Die Angabe Oxö N. 10 Mile ist kaum richtig, da der thonige Grund weiter südlich liegt) 650 m Tau aus, jedoch schien das Netz nur 600 m tief zu fallen. Das Tau lief in 49 Min. ab, aber es wurde kein Tau vorgegeben (was später stets geschah), es kam auf in 35 Min. oder mit einer Geschwindigkeit von 0.31 m per Sekunde. An den Füssen des Cylinders grauer thoniger Schlick. Wind S. fast still. Fang in Gl. 5.
6	26	9 U. 44 M. V.	Weiter nach W.		Vertikal No. 5	Fall des Netzes 0.76 m pro Sekunde. Aufzug 0.833 m pro Sekunde, Tiefe 500 m, Fang an MÖBIUS, dessen Glas 1 bis 8. Beobachtet wurden: *Evadne Nordmanni, Oithona spinirostris, Euchaeta* und andere *Copepoden, Anomalocera Pattersonii, Hyperia, Sagitten, Ostracoden, Polychätenlarven, Zoeen, Brachiolaria, Spatanguslarven, Acanthometera, Ceratien, Rippenquallen.*
7	26	12 U. 58 M. N.	Lindesnæs N.W.		Vertikal No. 20	Netz war auf Grund, Fang schlecht filtrirend. Fall 0.71 pro Sekunde, Aufzug 0.833 m pro Sekunde. In Glas 77, 78, 79, 90, Tiefe 550 m. (Die Gläser waren nicht übersichtlich genug aufbewahrt, um die Reihenfolge nach der No. innezuhalten, dies bleibt wünschenswerth, obgleich es nicht immer thunlich ist, den ganzen Fang in ein Glas zu bringen, ich lasse fortan die Glasnummer fort.)
8	26	9 Uhr N.			Filtrator	Sp. G. 10421 T. 15°1 C. 107.3 L. filtrirt.
9	27	8 U. 30 M. V.			do.	Sp. G. 10276 T. 14°3. Leider war ein Areometer für oceanisches Wasser nicht mitgenommen, so dass die Bestimmung nur mit einem kleinen Areometer zu machen war und meistens unterblieb. Bei einem neuen Versuch, den Konus mit reparirtem Netz zu gebrauchen, riss das Netz von neuem, es musste daher diese Art zu fischen aufgegeben werden.
10	27	11 U. 30 M. bis 12 U. 30 M.			Dampfpumpe	Statt dessen wurde der Konus und ein Marcelline-Netz benutzt, um Oberflächenwasser in grösserer Menge mit Hülfe der Dampfpumpe zu filtriren. Die Dampfpumpe wurde auf langsamen Gang gesetzt und eine bestimmte Zeit lang Wasser in den Konus einlaufen gelassen. Gleich darauf oder vorher wurde die Menge des gelieferten Wassers mittelst besonderen Versuches bestimmt.
11	27	1 U. 30 M. N.		140	Vertikal No. 5	Das Zeug am Eimer war stark verstopft. Im Fang gesehen: *Evadne, Copepoden, Sagitta, Oikopleura,* kleine *Mysis Thaumantias* 3 Species, *Miliola seminulum.*
12	27	58° 15 M. N. Br., 0° 30 M. O. Gr.		140	Vertikal No. 20	Aufzug 0.5 m pro Sekunde.
13	27	5 Uhr N.			Pumpe	1 Stunde gepumpt, 24.9 L. pro 26 Sekuuden.
14	27	9 U. 20 M. N.			do.	1 Stunde gepumpt, 24.9 L. pro 33 sec. Sp. G. 10282 T. 13.2 C.
15	28	2—3 U. V.	vor Pentlandfirth		do.	Volumen nicht bestimmt, ca. 3 cbm pro Stunde.
16	28	7½—8½ Uhr V.	N. von Schottland		do.	24.9 L. pro 30 Sekunden Sp. G. 10277 T. 12.8 C. Viel *Dinoflagellaten, Pyxilla, Chaetoceros, Rhizosolenien, Glenodinium, Echinodermenlarven.*
17	28	11—12 U. V.	do.		do.	1 Stunde gepumpt, 24.9 L. in 26 Sekunden. *Tintinnen Miliola* mit chitinöser Schale, Nester von *Xanthidium.*
18	28	4—5 U. N.			do.	24.9 L. in 36 Sekunden. Viel *Chaetoceros, Evadne, Podon, Dinoflagellaten, Calanus finmarchicus, Mysoidlarven, Tintinnen, Appendikularien, Pluteus, Cyphonautes, Cirripedenlarven.*
19	28	10½-11½ Uhr N.	Nahe St. Kilda		do.	24.9 L. in 46 Sekunden.
20	28	10 Uhr V.			do.	Volumen des Wassers nicht bestimmt. Viele *Dinoflageltaten,* keine *Diatomeen,* letztere Angabe ist sicher nicht richtig.
21	29	7 U. 50 M.	Ocean	50	Vertikal No. 5	Aufzug 1 Meter pro Sekunde. Viele *Aglantha, Arachnactis albida, Actinienlarven, Pneumodermon, Acanthometra, Thalssicolla, Schwimmpolypen, Salpa runcinata,* einzeln und in Ketten. Fang verbraucht.

Fang-No.	Datum	Stunde	Ort	Tiefe	Art des Netzes	
22	Juli 29		Ocean	1	Vertikal No. 5	Um einige Salpen zu fangen.
23	29		do.	50	do.	Fang aufbewahrt.
24	29	8U. 30M.V.	do.	100	do.	Aufbewahrt.
25	29	9 Uhr V.	do.	200	do.	Aufbewahrt.
26	29		do.	200	Vertikal No. 20	Aufbewahrt.
27	29		do.	1000	Cylinder mit Marcelline	Die Stange, welche den inneren Netztheil trägt, brach beim Heben des Netzes aus dem Wasser und spaltete das äussere Netz beim Herabfallen. Fang fort.
28	29		do.	50	Vertikal Nr. 20	Aufbewahrt.
29	29		do. 57° 30′ N. 11° 5′ W.	1000	Cylinder mit Marcelline	Die aus dem Netz ablaufende Flüssigkeit war roth gefärbt (ich erinnere persönlich diesen Umstand nicht mehr und habe damals geglaubt, dass es sich um Prorocentrum handeln werde). An der Wand des Netzes fand sich »feuerrother« Beschlag, namentlich der Trichterwand des inneren Netzes gegenüber.
					Lothung	Es wurde gelothet mit dem sogenannten Tiefseeloth der deutschen Marine. Es wurden 2557 Meter abgelassen, bei ruhigstem Wetter, das Loth hatte jedoch keinen Grund berührt.
30	29	1 Uhr N.	do.		Vertikal No. 20	2 Uhr 10 Minuten war dem Netz alles Tau ausgegeben, so dass in dieser Zeit mit der Geschwindigkeit von 0.71 m fallend, reichlich die erforderliche Tiefe durchfallen werden konnte. Das Netz kam auf 3 Uhr 22 Minuten also Zuggeschwindigkeit nur 0.7 m pro Sekunde, jedoch wurde zuerst das Netz nur sehr langsam gezogen, dagegen später mit der gewöhnlichen Geschwindigkeit aufgeholt. Es zeigt sich, dass das Netz am Boden umgefallen war und etwas geschleppt hatte. Es enthielt einige kleine, schneidbare Steine, etwas Globigerinen-Sand, rothe *Dekapoden*, einen weisslichen *Echinus*, ein rothes *Alcyonid* u. s. w. Es muss also ziemlich viel Tau zu viel ausgegeben worden sein, nach der Karte hätte die Tiefe 2200 m betragen sollen, ich rechne sie zu 2500 m.
31	29	9—10 U.V.	do.		Pumpe	24.9 L. in 37 Sek.
32	29	$3^1/_2$ Uhr V.	57° 42 N. Br.	120	Vertikal No. 20	Das Schiff war während des Fischens nach Norden getrieben, wir kehrten nach Osten zurück und fuhren 43 Seemeilen.
33	29	$7^3/_4$ Uhr N.		200	Vertikal No. 5	*Doliolum*, *Ostrakoden*, *Copepoden*, *Arachnactis*, *Aglantha*, *Actinienlarven*, *Acanthometra*, *Seeigellarven*, *Tomopteris*, *Spadella hamata*, lebende *Globigerina bulloides* mit langen Stacheln. Fang nicht ganz aufbewahrt.
35	29	9 Uhr N.		500	do.	Aufbewahrt.
36	30	8 Uhr V.			Pumpe	$1^1/_2$ Stunde, 24.9 L. in 28 Sek. *Dinoflagellaten*, Krebse, kleine *Diatomeen* (?) viel Rippenquallen.
37	30	8 U. 30 M. V.		50	Vertikal No. 5	Viel *Copepoden*, *Cydippe pileus*, *Beroe ovata*, *Schwimmpolyp*, *Tomopteris*, *Sagitta*, andere Würmer, kraspedote Quallen (*Thaumantias*), *Mysoid*, *Echinodermenlarven*.
38	30	10 Uhr V.		50	do.	Fang aufbewahrt.
39				50	Vertikal No. 20	Viel *Diatomeen*, *Chaetoceros*, *Pyxilla*, *Rhizosolenia alata*, *Coscinodisceen*, wenig Quallen.
40	30	$10^1/_2$—12 Uhr V.			Pumpe	*Pyxilla*, *Rhizosolenia alata*, *Prorocentrum*.
41	30	3 Uhr N.		50	Vertikal No. 5	*Copepoden*, *Rippenquallen*, *Salpen*, *Thaumantias*, *Sagitta*, *Echinodermenlarven*, *Cyphonautes*, *Tomopteris* und andere Würmer.
42	30	2 U. 30 M. N.			Cylinder No. 5 horizontal	Mit halber Kraft gefahren, *Calanus finmarchicus*, *Sagitta*, *Cydippe*, *Tintinnen*, *Echinodermenlarven*.
43	30	$12^1/_2$—$1^3/_4$ Uhr N.			Pumpe	Schnelligkeit nicht bestimmt.
44	30	?	N. vor den Hebriden	70	Schleppnetz	Grund sehr steinig, so dass ich nicht wagte viel Tau auszugeben. Gefangen grosse Steine, besetzt mit *Bryozoen*, *Pomatoceros tricuspis*, *Ophiura*, *Nemertes*, kleine Muscheln, ein grosser zerbrochener Seeigel.
45	30	2 Uhr N.	N. von Schottland		do.	*Retepora Neptunii*, *Pomatoceros*, *Syllis*. Beide Fänge wenig reich.
46	30	2 Uhr N.		5	Vertikal No. 20	*Peridinien*, *Copepoden*, keine *Diatomeen* (?).
47	30	$2^1/_2$ Uhr N.		10	do.	Viele *Copepoden*, wenig *Peridinien*, keine *Diatomeen* (?).
48	30	$2^3/_4$ Uhr N.		20	do.	Inhalt wie vorher.
49	30	$6^1/_2$—$8^1/_4$ Uhr N.			Pumpe	24.9 L. in 27 Sek. Viel *Peridinien*, wenig *Copepoden*, wenig *Diatomeen*.
50	30	$9^3/_4$—$10^3/_4$ Uhr N.	N. von Schottland		do.	24.9 L. in 28 Sek. *Peridinien* und vorwiegend *Copepoden*.
51	30	$8^1/_2$—$9^1/_2$ Uhr V.	westl. Nordsee		do.	24.9 L. in 35 Sek. *Copepoden*, *Peridinien*, keine *Diatomeen* (?).

Fang-No.	Datum	Stunde	Ort	Tiefe	Art des Netzes	
52	Juli 31	10 Uhr V.	Westl. Nordsee	140	Vertikal No. 20	Viele *Copepoden.*
53	31	$10^1/_4$ U. V.	do.	140	Vertikal No. 5	*Tomopteris, Thaumantias, Sagitta.*
54	31	$10^1/_2$ U. V.	do.	140	Vertikal No. 20	Der Netzbeutel erhielt einen Riss, daher wurde der Fang nicht behalten.
55	31	10 U. 35 M. bis $11^1/_2$ U. V.			Cylinder horizontal, voll Dampf	*Evadne, Dias longiremis, Calanus finmarchicus, Sagitta, Tomopteris,* Fischchen. Stücke von *Aurelia* und *Cyanea.* Der Barchendüberzug erhielt einen Riss, es waren Fetzen abgeschält.
56	31	11 U. 30 M. bis 12 U. 30 M. N.				*Dias longiremis, Centropages hamatus, Idotea tricuspida Fucus* mit *Lepas* daran. Viele Fischeier (54 gezählt, es waren aber weit mehr). Der Barchendüberzug von neuem stark zerrissen.
57	31 Aug.	1—2 U. N.			Pumpe	Die Menge filtrirten Wassers ist nicht bestimmt worden.
58	1	$8^1/_2$ U. V.				Sp. G. 10216 T. 17 C.
59	1	$9^1/_2$—$10^1/_2$ Uhr V.			Cylinder horizontal	*Evadne, Centropages hamatus, Dias longiremis, Anomalocera Pattersonii, Sagitten,* Schnecken und Muschellarven, kleine *Dekapoden, Zoea,* Fischchen und über 100 Fischeier.
60	1	9—11 U. V.			Pumpe	Ueberzug des Cylinders musste wieder reparirt werden. 24.9 L. in 29 Sekunden. Viel *Dinoflagellaten, Rhizosolenien, Copepoden, Radiolarien.*
61	1	$6^1/_2$—$7^1/_2$ Uhr N.	Skagerak		Cylinder	Fischchen, welche als *Motella cimbria* erkannt wurden, einige junge *Cyclopterus lumpus,* viele Fischeier.
62	1	11 U. 45 M. bis 11 U. 55 M. N.	do.		Pumpe	24.9 L. in 29 Sekunden.
63	1	3 U. 45 M. bis 5 U. 45 M. N.	do.		do.	24.9 L. in 25 Sekunden. *Dinoflagellaten* und vereinzelt *Rhizosolenia alata.*
64	2	12 Uhr V.	Zwischen Hjelm und Schulk-gaard	30	Vertikal No. 20	Meist *Rhizosolenia alata.*
65	2	6 U. 30 M. N.	Ostsee Fakke-bjerg passirt	30	do.	Der Netzbeutel erhielt einen kleinen Riss.
66	2	6 U. 40 M. bis 7 U. 40 M. N.	Ostsee		Cylinder	Eier und junge Fischchen.
67	2	10—$10^1/_2$ Uhr V.			Pumpe	24.9 in 45 Sekunden.
68		2 U. 37 M. bis 4 U. 37 M. N.			do.	Das Netz wollte nicht mehr halten.

Bemerkungen.

Das Loggbuch ist hier nicht eingefügt, weil es doch für sich geführt werden muss. Es konnte auf dieser Fahrt mit den Vertikalnetzen kaum häufiger gefischt werden, weil ohnehin durch Unwetter, Nebel und eine kleine Reparatur an der Maschine, etwa 24 Stunden verloren gingen, daher ein weiterer Aufenthalt nicht gestattet schien, auch hielt ich mich nicht für fähig, die genauere Untersuchung von noch mehr Fängen durchzuführen. Dass die Versuche mit dem Cylindernetz nicht glückten, war nicht voraus zu sehen, da ich keine Gelegenheit hatte, in genügenden Tiefen die Probe zu machen. Auf der Tour hin wurden die Netze etwas geschont, um nicht vor der Zeit einen Verlust zu erleiden. Ein Fehler ist es gewesen, dass mit Vertikal-No. 5 nicht von der grössten Tiefe auf gefischt worden ist, ebenso, dass am Abend nicht wieder Vertikal-No. 20 gebraucht wudre, ferner hätte auf dem Ocean mit dem Cylinder horizontal gefischt werden sollen, jedoch war der Tag etwas anstrengend gewesen. In allen Fängen, die ich darauf hin untersucht habe, fanden sich nachträglich stets *Diatomeen.*

II. Anwendung der Methodik.

1. Analytische Gewichtsbestimmungen.

Die Bestimmung des physiologischen Werths der Fänge erfordert chemische Analysen, jedoch tragen die meinen, sowie ja überhaupt Alles, was ausserhalb der Methodik von mir gegeben wird, in hohem Maasse einen provisorischen Charakter.

Es handelt sich darum, die Resultate der Volumenbestimmung und der Zählungsbestimmungen mit der Gewichtsanalyse zu verbinden, doch hat dies seine grossen Schwierigkeiten. Vor allem ist die Bestimmung des

Gewichts der feuchten Substanz ein Problem, welches direkt, soweit ich sehe, garnicht zu lösen ist und indirekt auch nur auf Grund von manchen Vorversuchen sich würde lösen lassen.

Sämmtliche in Betracht kommenden Körper lassen sich nicht abtrocknen, entweder wird ihnen eine nennenswerthe Masse von Feuchtigkeit anhängen bleiben, oder sie trocknen ein; ja, wenn man sich die grösste Mühe giebt, die Objekte von Feuchtigkeit zu befreien, geschieht es, dass an dem einen Theil noch Wasser anhängt, während der andere schon anfängt zu schrumpfen. Die Schwierigkeit geht jedoch weiter, denn die dem frischen Objekt anhängende Feuchtigkeit ist Salzwasser, beeinträchtigt daher auch die Aschenanalyse erheblich. Könnte man die Menge des vorhandenen Seewassers aus der Kochsalzanalyse ermitteln, so wäre der Weg, die Menge der feuchten Substanz zu bestimmen, gegeben; aber dieser Weg ist verschlossen. Die thierischen Theile enthalten schon bei den Landthieren viel Kochsalz, es ist nicht anzunehmen, dass die niederen Seethiere davon frei sein sollten, auch die *Diatomeen* pflegen beträchtliche Mengen von Zellflüssigkeit zu enthalten und diese dürfte wohl (untersucht ist sie noch nicht) soviel Kochsalz enthalten wie das Meer. Man könnte glauben wenigstens die Aschenbestimmung zu retten, wenn man die Objekte vorher in destillirtem Wasser abwüsche, dies ist jedoch nicht der Fall. Bei diesen mikroskopischen Organismen müssen die Prozesse der Osmose sehr rasch verlaufen, so dass in wenigen Sekunden bei den durch das Wasser getödteten Organismen das Salz theilweise entleert werden muss; ausserdem bringt solche Behandlung ein Vorquellen von Schleim und Protoplasma hervor, das noch in anderer Weise Verluste bedingt.

Ich zweifle nicht, dass es, wenn nöthig, dem menschlichen Geiste gelingen wird, über die genannten Schwierigkeiten Herr zu werden, aber ich glaubte mich auf diesen Versuch nicht einlassen zu können, um so weniger, als sich für meine Zwecke nicht mit frischem Material arbeiten liess. Ich habe, wo nichts anderes bemerkt wird, in Pikrin-Schwefelsäure conservirtes Material verarbeitet, welches vor der Analyse ausgewaschen wurde. Dies Reagenz bringt viel Eiweiss, Extrakte und Salze in Lösung. Es ist sicher anzunehmen und wird durch die Analysen bestätigt, dass sowohl die Menge der organischen Stoffe, wie auch der Salze ziemlich viel zu gering von mir gefunden worden sind, zu hoch ganz sicher nicht. Ich bedaure Besseres nicht geben zu können, aber immerhin ist es mir lieb, dass ich nicht wohl in den Verdacht kommen kann, hier zu grosse Zahlen zu geben. Eine feine Waage von BUNGE gestattete es mir, wo dies nöthig wurde, bis zu 0,02 Milligramm genau zu wiegen, sodass ich mit kleinen Mengen Substanz auskommen konnte.

A. Ganze Fänge.

Von einem Fang im Februar 1885, der reich an *Rhizosolenien* war, wurden 70 ccm der in Flüssigkeit abgesetzten Masse, gleich 50 ccm feuchter, etwas ausgepresster Substanz, abgenommen und analysirt.

Analyse I.			Rechnung.	
Gewicht feucht . .	50.4 g	100 Th.	100 Th. trockene Substanz	100 Th. trocken und ohne lösliches Salz.
„ trocken . .	0.4445 »	0.882 »		
„ Asche . . .	0.2575 »	0.51 »	57.9 »	
Organische Substanz .	0.187 »	0.372 »	42.1 »	42.1 »
In Wasser und Säure lösliche Asche . .	0.0325 »	0.064 »	7.3 »	
In Wasser und Säure unlösliche Asche .	0.225 »	0.446 »	50.6 »	54.6 »

Nach dem Fangverzeichniss fanden sich an jenem Tage unter dem Quadratmeter Oberfläche 1608.3 ccm Plankton. Da 70 ccm desselben 0.187 g organische Substanz ergeben haben, waren unter dem Quadratmeter 4.296 g in Form des Planktons enthalten.

Eine Analyse des im März 1885 gemachten Fanges wurde so ausgeführt, dass der frisch ziemlich von Salzwasser abgepresste Fang sofort in Alkohol gebracht und mit diesem zur Trockne verdampft wurde, hier war also sicher eine gewisse Zumengung von Seewasser vorhanden, 60 ccm der abgesenkten aber nicht ausgepressten Masse ergaben:

Analyse II.		Rechnung.	
Trockene Substanz	0.530 g	100 Th.	ohne lösliches Salz, 100 Th.
Asche	0.395 »	74.5 »	
Organische Substanz	0.135 »	25,5 »	45.3 Th.
In Wasser und Säure lösliche Salze . .	0.232 »	43.8 »	
„ „ „ „ unlösliche Salze .	0.163 »	30.7 »	54.7 »

Auch in diesem Fall überwogen die *Rhizosolenien* sehr bedeutend. An dem Tage fanden sich unter dem Quadratmeter Oberfläche 2723.5 ccm Plankton. Diese Masse enthielt demnach 6.128 g organischer Substanz.

Ein Fang mit dem Horizontalnetz am 30. März 1884 ergab eine Masse, in welcher die *Chaetoceros* so sehr überwogen, dass es sich um fast reine Diatomeensubstanz handelte Die Analyse der frischen möglichst von Seewasser befreiten Substanz, ergab folgendes Resultat:

Analyse III.			Rechnung.	
Gewicht frisch	5.725 g	100 Theile Trocken	Trocken ohne lösliches Salz.	
» trocken	0.313 »	5.467 »	100 Th.	100 Th.
Asche	0.189 »	3.301 »	60.383 »	
Organische Substanz	0.124 »	2.166 »	39.617 »	47.877 »
In Wasser und Säure lösliche Asche	0.054	0.943	17.253 »	
Unlösliche Asche	0.135 »	2.358 »	43.130 »	52.123 »

Diese drei vor Allem die *Diatomeen* betreffenden Analysen geben nach Eliminirung der in Säuren löslichen Salze, ziemlich übereinstimmende Zahlen, nämlich in 100 Theilen Trockensubstanz, 45.4, 45.3 und 47.9 Theile organischer Substanz. Da in der Analyse I alles aus den unverbrannten Theilen ausziehbare Salz ausgezogen worden war und dennoch nach der Verbrennung noch 7.3 pCt. davon gefunden wurden, schliesse ich, dass die Substanz der Analyse III erhebliche Mengen Seewasser nicht enthalten haben kann. Ich glaube, dass von ihren 17.2, 17.25 pCt. löslichen Salzen höchstens 4 Theile als dem Meerwasser angehörig angesehen werden können; Diese Annahme würde, wie die folgende Rechnung ergiebt, das Resultat der Analyse wenig ändern. Das specifische Gewicht des Wassers war an jenem Tage 1,010, was nach der Tabelle von Karsten 1.31 pCt. Salz ergiebt. Wird die den 4 Theilen Salz entsprechende Wassermenge von dem Gewicht der feuchten Substanz abgezogen, so ergiebt sich folgendes Resultat:

Feuchte Substanz	100
Trockene Substanz	6.571
Asche	3.968
Organische Substanz	2.603
Lösliche Asche	0.134
Kiesel	2.834

Die Menge der Trockensubstanz bleibt auch bei dieser Rechnung sehr gering, vielleicht ist aber doch der Wassergehalt in den treibenden Diatomeen wirklich ein sehr bedeutender. Dass die *Chaetoceros* einen etwas grösseren Gehalt an organischer Substanz im Verhältniss zur Kieselsäure aufweisen, wie die *Rhizosolenien*, findet vielleicht darin seine Erklärung, dass die Menge an Zellflüssigkeit in ihnen eine geringere ist, wie in den *Rhizosolenien*, wie die mikroskopische Untersuchung leicht nachweist. Zuweilen sind die *Diatomeen* sehr reich an Fett und dürften dann wohl etwas reicher an organischer Substanz sein.

B. Einzelne Bestandtheile der Fänge.

Im Herbst habe ich Fänge gemacht, in denen fast gar keine *Diatomeen* enthalten waren, dagegen die *Peridinien* in grösster Menge auftraten. Durch entsprechendes Schlämmen oder Dekantiren, kann man aus diesen Fängen die grösseren Thierformen ziemlich entfernen, und so die *Peridinien* einigermaassen rein zur Untersuchung bringen.

Die analysirte Masse von 7.25 ccm setzte sich wie folgt zusammen:

Ceratium tripos	11.737.180		*Ceratium tripos*	11.737.180
» *fusus*	1.442.690	=	$^1/_3$*Ceratium tripos*	480.900
Kleine » *furca*	2.796	=	$^1/_4$*Ceratium tripos*	700
Copepodenlarven	57.782	=	4*Ceratium tripos*	231.130
			Summa	12.449.910

Die neben *Ceratium tripos* vorhandenen Formen traten, wie man sieht, sehr zurück, ich glaube sie auf *Ceratium tripos*, wie geschehen, umrechnen zu dürfen, bei der geringen Menge dieser Formen fallen die etwa gemachten Fehler wenig ins Gewicht.

Analyse IV.		Rechnung.	
Gewicht feucht	7.3 g.	100 Th.	
» trocken.	0.405 »	5.55 »	100 Th. trocken
» Asche	0.016 »	0.22 »	3.94 »
Organische Substanz	0.389 »	5.33 »	96.05 »

Ich habe keinen Anhaltspunkt um die Menge der anhängenden Flüssigkeit zu schätzen, jedoch die Masse war sehr dicht gelagert, so dass nicht wohl mehr wie 10 pCt. anhängender Flüssigkeit vorhanden gewesen sein kann.

Da 12.450.000 ausgelaugte *Ceratium tripos* 0.389 organische Substanz enthalten hat:

1 Million 0.031.245 g. organische Substanz
1 » 0.000.000.031.245 » » »

Für die *Copepoden* habe ich mehrere Analysen.

321 Stück *Rhinocalanus gigas*, deren Volumen bei unvollkommen ausgefülltem Raum zu 4 ccm bestimmt wurde, wogen:

Analyse V.		Rechnung.	
Feuchte Substanz	0.5747 g.	100	Th.
Trockene Substanz	0.0530 »	9.219 »	100 Th. trocken
Asche	0.0003 »	0.052 »	0.6 »
Organische Substanz	0.0527 »	9.167 »	99.4 »

Im Mittel also pro Krebs 0.000.164 g. organische Substanz.

4 besonders grosse Thiere wogen im Mittel 0.0077 g. mit 0.0007 g. organischer Substanz. Ein grosses Euchaetaweibchen wog 0.0144 g.

12 *Euchaeta* und circa 700 *Calanus finmarchicus* gaben ein Volumen von 1.75 ccm und wogen:

Analyse VI.		Rechnung.	
Feuchte Substanz	0.5922 g.	100	Th.
Trockene Substanz	0.0944 »	15.094 »	100 Th. trocken
Asche	0.00042 »	0.007 »	0.45 »
Organische Substanz	0.09398 »	15.087 »	99.55 »

Ein *Calanus* also etwa 0.00013 g. organische Substanz.

3108 Stück der grösseren Copepodenarten der Ostsee (namentlich *Centropages hamatus*) wogen:

Analyse VII.		Rechnung.	
Feuchte Substanz	0.190 g.	100	Th.
Trockene Substanz	0.0125 »	6.564 »	100 Th.
Asche	0.0005 »	0.248 »	3.78 »
Organische Substanz	0.012 »	6.316 »	96.22 »

Diese Thiere waren direkt dem Salzwasser entnommen, aber wohl nicht genügend trocken. Der Krebs enthielt demnach im Mittel 0.00000386 g. organische Substanz.

In 11 ccm möglichst geschwemmter und von Pikrinsäure ausgewaschener Substanz waren enthalten:

Ausgebildete *Copepoden*	153360 Stück
Copepodenlarven	27180 »
Kleine *Sagitten*	630 »
Larven von *Leucodore*	3510 »
Cyphonautes	2070 »
Diatomeen	einige »

Leider ist das Gewicht der feuchten Substanz nicht bestimmt worden, es ergab sich:

Analyse VIII.		Rechnung.	
Trockene Substanz	0.3245 g.	100	Th.
Asche	0.0255 »	7.858 »	
Organische Substanz	0.299 »	92.142 »	

Die Prozente des Aschengehalts zeigen mit Bestimmtheit an, dass es nicht geglückt ist, die *Diatomeen* genügend zu entfernen, denn da der Fang in Pikrinschwefelsäure gelegen hatte, durften kaum mehr als 0.6 pCt Asche in 100 Th. trockener Substanz sein. Etwa 7.2 Th. Asche und der Analyse I bis III entsprechend 7 Th. organischer Substanz sind in Abzug zu bringen. Wird diese Correctur in Rechnung gebracht, so lautet die Analyse:

Trockene Substanz	0.278 g.	100	Th.
Asche	0.0022 »	0.8	»
Organische Substanz	0.2758 »	99.2	»

Ich bringe die Correctur an um ein ungefähres Maass für die *Copepoden* der Ostsee zu haben. Die oben genannten 27180 *Copepodenlarven* können als ausgebildete Thiere gerechnet werden, wenn man die Masse der *Sagitten*, *Leucodorelarven* und *Cyphonautes* ihnen zulegt, der Fehler dabei wird nicht erheblich sein, weil die ausgebildeten *Copepoden* so sehr überwogen. Es hätten demnach 180000 *Copepoden* 0.2758 g. organischer Substanz enthalten und es ergäbe sich im Mittel für den Ostseecopepoden ungefähr 0.00001532 g. organische Substanz.

Im ganzen schienen die *Copepoden* erheblich wasserreicher zu sein, wie zu erwarten war. Ich habe deshalb einige *Mysis*, die leicht genügend trocken zu erhalten sind, theils frisch, theils nach Behandlung mit Pikrinsäure der Analyse unterworfen.

21 Stück frische *Mysis*

Analyse IX.		Rechnung.		
Feuchte Substanz	0.4785 g.	100 Th.		lösliches Salz
Trockene Substanz	0.1063 »	22.215 »	100 Th.	eleminirt 100 Th.
Asche	0.0135 »	3.553 »	15.992 »	
Unlösliche Asche	0.0104 »	2.174 »	9.784 »	10.431
Lösliche Asche	0.0031 »	1.379 »	6.208 »	
Organische Substanz	0.0928 »	18.662 »	84.008 »	89.569

20 *Mysis* wurden in Pikrinsäure geworfen und dann 3 Tage lang gewaschen.

Feuchte Substanz	0.5637 g.	100 Th.	
Trockene Substanz	0.0935 »	16.587 »	100 Th.
Asche (unlöslich)	0.0013 »	0.231 »	1.39 »
Organische Substanz	0.0922 »	16.356 »	98.61 »

Analyse IX, organische Differenz: 18.662

Differenz . . . . . 2.306 pCt.

21 *Mysis* wogen in frischem Zustand 0.559 g. darauf in Pikrinschwefelsäure erhärtet, ausgewaschen und wieder möglichst getrocknet wogen sie 0.5595 g. eine so grosse Uebereinstimmung der beiden Wägungen ist jedenfalls nur Zufall, aber sie würde auch nicht annähernd haben eintreten können, wenn die Erhärtung das Gewicht der frischen Substanz erheblich beeinträchtigte. Der oben nachgewiesene Verlust an organischer Substanz und an löslichen Salzen wird also durch Quellung der Substanz ausgeglichen.

Wenn die *Mysis* 2.3 pCt. organischer Substanz verloren haben, so könnte darum doch bei den mehr lymphatischen niederen Thierformen noch mehr Substanz verloren gegangen sein, jedoch kann ich mir darüber keine feste Ansicht bilden; immerhin möchte ich glauben, dass 3 pCt. Verlust an organischer Substanz etwa ein zutreffendes Maass sein dürften, so dass anstatt der durch die Analyse nachgewiesenen 6.3 pCt. fester Substanz in den *Copepoden* doch wohl 9 bis 10 pCt. organischer Substanz angenommen werden dürfen, eine Menge, die immerhin noch recht gering erscheint.

Es ist anzunehmen, dass in den nachfolgenden Analysen die organische Substanz in ähnlichem Verhältniss, wie bei *Mysis* verringert worden ist.

Es wurden ferner noch der Vertikalfang No. 24, 100 m Tiefe aus dem Ocean einer specialisirenden Analyse unterworfen.

83 *Arachnactis albida* wogen:

Analyse XI.		Rechnung.	
Trockne Substanz	0.01195 g	100	Th.
Asche	0.00035 »	2.93	»
Organische Substanz	0.0116 »	97.07	»

534 *Aglantha digitalis* und 54 *Diphya truncata* wogen:

Analyse XII.		Rechnung.	
Trockene Substanz	0.0561 g	100	Th.
Asche	0.0021 »	3.393	»
Organische Substanz	0.0541 »	96.607	»

35 *Salpa runcinata* wogen:

Analyse XIII.		Rechnung.	
Trockene Substanz	0.0753 g	100	Th.
Asche	0.015 »	14.61	»
Organische Substanz	0.0643 »	85.39	»

Rest des Fanges:

Analyse XIV.		Rechnung.	
Trockene Substanz	0.1128 g	100	Th.
Asche	0.0123 »	11.79	»
Organische Substanz	0.0995 »	88.21	»

Der ganze Fang von circa 67 ccm war also:

Analyse.	Rechnung 100 ccm.
Trockene Substanz	0.27015 g 0.4032 g
Asche	0.03065 » 0.0457 »
Organische Substanz	0.2395 » 0.3575 »

Der grosse Aschengehalt der *Salpen* ist mir auffallend, sollte kein Schreibfehler untergelaufen sein, so würde ich ihn auf den Mageninhalt der Thiere, der ziemlich reich an Kieselorganismen war, beziehen, da eine andere Quelle wenig Wahrscheinlichkeit hat.

Es kamen auf das Netzzeug No. 5 und 100 m Tiefe 180.9 ccm oder 0.647 g auf den Quadratmeter Oberfläche. An derselben Stelle war der Fang für 200 m Tiefe und dasselbe Zeug 202.5 ccm oder wohl 0.724 g organische Substanz, für dieselbe Tiefe mit Zeug No. 20 784 ccm also vielleicht 2.8 g organische Substanz.

Ich habe endlich noch einige *Radiolarien* zur Analyse verwendet. 1 ccm *Radiolarien* verschiedener Art wog:

Analyse XV.		Rechnung.	
Feuchte Substanz . . .	0.1695 g	100	Th.
Trockne Substanz . . .	0.00605 »	3.569 »	100 Th.
Asche	0.00198 »	1.168 »	32.73 »
Organische Substanz . .	0.00407 »	2.401 »	67.27 »

Diese Analyse kann zwar noch nicht die Entscheidung darüber geben, ob die feuchten *Radiolarien* mehr organische Substanz enthalten wie die *Diatomeen*, dagegen ist es klar, dass sie im Verhältniss weniger Kieselsäure haben. Ich wiederhole noch einmal, dass alle diese Analysen nur als Nothbehelf dienen sollen.

2. Das Volumen.

Die Tabellen zeigen für das Volumen deutlich vielleicht nur das Eine, nämlich dass ich in beständigem Kampf mit dem Volumen gewesen und schliesslich unterlegen bin. Die Zusammensetzung der Fänge ist nämlich zu verschiedenartig, als dass das Volumen etwas Sicheres sollte aussagen können. Zuweilen ist das Volumen des einzelnen Fanges unveränderlich, nämlich wenn die *Dinoflagellaten* überwiegen, zuweilen ist es nicht konstant zu erhalten Für das Gewicht eines Fanges sagt das Volumen nichts Sicheres aus, während 1 ccm *Peridinien* etwa 0.054 g organische Substanz enthielt (Analyse IV) gaben 1 ccm *Diatomeen* 0.00225 g (Analyse II) also fast 25 mal weniger. Da diese beiden Formen in den Fängen in allen möglichen Verhältnissen gemischt vorkommen können, so muss zugegeben werden, dass die Volumenbestimmungen ein absolutes Maass nicht zu geben vermögen.

Verschiedene Versuche die *Diatomeen* zu einem konstanten Volumen zusammen zu pressen sind missglückt, ausserdem leiden dabei die Formen erheblich.

Immerhin haben die Volumenbestimmungen einen relativen Werth. Ein grosses Volumen des Fanges lässt auf ein Ueberwiegen der *Diatomeen*, ein kleines auf deren geringe Anzahl schliessen. Wenn man also die *Dinoflagellaten* und die höheren Thiere zählt und daneben das Volumen des Fangs misst, so kann man auf die Menge der *Diatomeen* einen recht guten Rückschluss machen.

Bei dem Fang mit feinem Netzzeug wird das Volumen fast ausschliessend durch *Diatomeen* und *Dinoflagellaten* bestimmt, in selteneren Fällen können *Oscillarien* noch einen Beitrag liefern, in den mehr brakischen Gewässern werden auch die verschiedenen Formen der Meeresblüthe ins Gewicht fallen.

An ein und demselben Tage kontrolliren die Volumenbestimmungen die Menge der *Diatomeen* und *Dinoflagellaten* ziemlich genau und gestatten daher eine mühelose Beobachtung über den Wechsel dieser Theile in den verschiedenen Fängen. In dieser Richtung habe ich sie bereits verwerthet und möchte bei ferneren Untersuchungen dieser Bestimmungen nicht entbehren. Da ich die Oberflächen- und Tiefenfänge mit verschiedenen Zeugen machte, kann ich solche Verwerthung nur für einzelne, später vorkommende Fälle eintreten lassen.

Für grössere Thiere, *Salpen*, grössere Krebschen u. s. w. sind die Volumenbestimmungen ein ganz besonderes unvollkommenes Maass, aber selbst dies hat noch einiges Interesse, namentlich für den Untersucher selbst; sie sollten deshalb nicht unterlassen werden, später würde man die Unterlassung bedauern. Die Messung wird in der Weise ausgeführt, dass man die Thiere in Flüssigkeit schwimmend misst, dann die Menge der abgiessbaren Flüssigkeit für sich bestimmt, die Differenz ist das Thiervolumen.

Die Vergleichung der Volumina hat in erster Reihe dazu geführt eine Reduktion der Fänge auf bestimmte Einheiten eintreten zu lassen. Die Schwankungen des Volumens der an demselben Tage gemachten Fänge wiesen darauf hin, dass in der flachen Ostsee das Wasser ziemlich gleichmässig mit Plankton erfüllt ist, man demnach hier der filtrirten Wassermenge vor allem Rechnung tragen muss, eine Vergleichung also die Reduktion auf dieselbe Wassermasse oder, was dasselbe ist, auf eine bestimmte Tiefe erfordert. Ebenso deutlich weist aber andererseits das Volumen der Fänge auf der grossen Tour darauf hin, dass bei grossen Tiefen die Oberfläche als eigentliches Maass dienen muss. Beide Erfahrungen vereinen sich ganz gut; so lange man nur bis zu Tiefen fischt, in denen noch das Sonnenlicht ausreichende Wirksamkeit entfaltet um den Lichtbedarf der Pflanzen zu decken und in denen die Bewegung des Wassers stark genug ist, um kleine Differenzen des specifischen Gewichts der Planktonbestandtheile zu überwinden, wird es lediglich auf die Masse des filtrirten Wassers ankommen, sobald man aber das Netz in Regionen versenkt, innerhalb deren sich kein Plankton mehr befindet, so zählt entsprechend die durchfischte Wassermasse nur bis zu der Tiefe, wo noch Plankton vorhanden ist und da diese Tiefe überall nahe gleich zu sein scheint, so ist hier der Querschnitt der durchfischten Wassersäule, oder was damit identisch ist, die Oberfläche das richtige Maass. Ich benutze die Oberfläche da, wo es möglich ist, um so lieber als Maass, weil von ihr zugleich die Menge von Licht abhängig ist, über welche das Plankton verfügen kann, in ihr also zugleich ein Ausdruck für die Lichtwirkung im Meere gegeben ist.

Es hat mir bei der Durchrechnung der Volumina und der Bestimmung der numerischen Resultate überhaupt öfter den Eindruck gemacht, als ob die Fänge das Resultat von Arbeiten des stillen Laboratoriums wären, deshalb glaube ich Folgendes betonen zu sollen. Mit willigen Gehülfen, wie ich dieselben in Person der Seeleute WALD und Gebrüder EHRICH hatte und bei einem grossen Theil der Fahrten unterstützt von Dr. Graf SPEE, kann man manche Schwierigkeiten überwinden, immerhin ist ein kleines Fahrzeug auf See kein Laboratorium. Die Strömungen, das Stampfen und Abtreiben des Schiffs machen das Ziehen des Netzes ungleichmässig und man kann nicht immer wissen, wie gut das Netz arbeitet; es ist mir sogar nicht unwahrscheinlich, dass hin und wieder etwas Fang verloren gegangen sein kann oder dass durch Strömungen und Wind die Länge der durchzogenen Strecke grösser geworden ist, wie ich das angenommen habe. Die Tiefe allerdings richtete sich nach der Länge des Taues, an welchem das Netz herabgelassen wurde, so dass es in dieser Beziehung einerlei war, ob das Netz vertikal herabfiel oder ein wenig schräg vom Schiff abgetrieben wurde, sobald das Netz den Boden berührte, konnte man dies fühlen und las darnach die Tiefe ab, nur beim Aufziehen kann durch die genannten Verhältnisse die Länge der durchzogenen Strecke sich verkürzen oder verlängern.

Man ist bei schlechterem Wetter oft glücklich, wenn man ohne Unfall den ganzen Fang in den Filtrator bekommt; dass eine plötzliche Bewegung des Schiffs oder der Wind unbemerkt oder bemerkt kleine oder scheinbar kleine Theile des Fangs verschütten lässt, wird nicht gerechnet, namentlich wenn wegen grösserer Verluste bereits mehrere Fänge verworfen werden mussten; darin liegt der Grund, dass man meines Erachtens stets selbst mitgehen muss, denn selbst dann muss man im Verwerfen der Fänge ein gewisses Maass halten, wie würde es gehen, wenn man nicht dabei wäre?

Oft können kleine Umstände das Fangresultat beeinflussen, ohne dass es bemerkt wird; so ist es mir auf der letzten Tour, welche ich machte (August 1886), vorgekommen, dass die Rolle des Akkumulators sich beim Aufziehen des Netzes nicht drehen wollte und dass die Leute mir davon nichts sagten; durch diesen Umstand sind vielleicht Fangverlüste eingetreten, denn der Zug war nicht gleichmässig, sondern mehr ruckweise. Derartige Störungen können leicht eintreten und unbemerkt bleiben; es ist also immerhin von solchen Arbeiten nicht ebensoviel zu verlangen, wie von Laboratoriumsarbeiten.

Alle diese Fehler haben eine einseitige Wirkung; wäre nämlich das Plankton, wie es oft annähernd der Fall sein dürfte, völlig gleichmässig vertheilt, so müssen solche Fehler die Vertheilung unregelmässiger erscheinen lassen, während die Chance, dass durch sie eine grössere Gleichmässigkeit vorgetäuscht werde, jedenfalls eine sehr geringe ist.

Einen grossen Einfluss haben, glaube ich, die Fehler nicht gehabt, weil ich stets, wo ich solche bemerkte, die einen Einfluss schienen ausüben zu können, den Fang entfernt habe, aber auf die blosse Vermuthung hin, dass ein Fehler passirt sei, habe ich keinen Fang ausgeschieden und einige Irrungen haben sich sicher eingeschlichen.

Indem ich jetzt zu der Betrachtung der einzelnen Bestandtheile des Planktons übergehe, erlaube ich mir im Allgemeinen darauf aufmerksam zu machen, dass trotz der scheinbar öden Zahlen doch in fast jedem einzelnen Fall gewisse Resultate von allgemeinem Interesse sich herausgestellt haben, die in einer Zusammenstellung darzulegen sich die Gelegenheit nicht geboten hat.

3. Die treibenden Fischeier.

Die Fischeier sind, wie bereits erwähnt, der Ausgangspunkt meiner Untersuchung gewesen. Bereits 1882 habe ich darüber einen Bericht erstattet. Ich hatte an die darüber gemachten Erfahrungen die Hoffnung geknüpft, über den Fischbestand der betreffenden Arten einen weit bestimmteren Aufschluss erhalten zu können, als dies bisher möglich zu sein schien.

Es ist kaum zweifelhaft, dass ein Urtheil über den relativen Reichthum an den betreffenden Fischarten in der Ostsee und in irgend einem anderen Meeresgebiet sich durch die Bestimmung der Menge der Eier unter dem betreffenden Flächengebiet wird gewinnen lassen. Die Bestimmung der absoluten Menge der Fische erfordert, um einigermassen befriedigend auszufallen, tiefer eingehende Untersuchungen, als ich sie, abgezogen durch die Bestimmung des ganzen Planktons, zur Zeit zu geben vermag.

Es sind mehrfache Schwierigkeiten, welche meine Befunde als unzureichende erscheinen lassen. In erster Linie zeigt sich, dass bei der absolut nicht grossen Zahl der Eier in einem Fang, die Fänge zahlreicher und womöglich mit weiterer Netzöffnung zu machen gewesen wären, als ich dies ausgeführt habe. Ferner müssten die Eier sortirt werden, was nur an frischen Eiern möglich ist und von mir deshalb nicht durchgeführt werden konnte. Namentlich aber kann man wegen des häufig zu geringen specifischen Gewichts des Ostseewassers nicht sicher sein, alle Eier schwimmend zu haben, im Gegentheil habe ich festgestellt, dass mindestens eine Quote derselben zu Boden sinkt und sich dort entwickelt. Hierzu kommt die Schwierigkeit, dass ein Theil des vorliegenden Ostseebeckens sein Wasser mehrfach austauscht nach Ausweis des Wechsels im specifischen Gewicht und dass die Geschwindigkeit der Entwicklung der Eier sehr von der Temperatur des Wassers abhängig ist. Bisher ist auch noch nicht untersucht worden, ob eine nennenswerthe Quote der ausgestossenen Eier etwa unbefruchtet bleibt, was freilich nicht sehr wahrscheinlich ist, auch wird eine gewisse Quote der Eier von Quallen

und Fischen gefressen werden. Letzteres kann allerdings erst dann eintreten, wenn die Quallen beginnen aufzutreten, was erst ziemlich spät im Jahre eintritt, wie überhaupt diese Verluste nicht erheblich sein dürften; eher kämen vielleicht Erkrankungen der Eier durch Pilze in Betracht, aber ich habe davon bei den frei schwimmenden Eiern nichts gesehen, während die von mir gezüchteten Eier stark unter *Saprolegnien* litten.

Obgleich nach dem Gesagten meine Fänge den Schwierigkeiten nicht gewachsen sind, ergeben sie doch Schlüsse von einigem Interesse und ausserdem führt die Untersuchung zu einer vollkommeneren Entwicklung der Methodik.

Einleitend erwähne ich, dass zufolge meiner früheren Untersuchungen (IV. Bericht d. C. S. 303) Dorscheier zum Schwimmen 1.8 pCt. Salz oder 1.01375 specifisches Gewicht bei 17.5 C., Eier vom Goldbutt 1.78 pCt. Salz, also 1.0136 specifisches Gewicht erfordern, bei geringerem Salzgehalt sinken sie in ruhigem Wasser unter.

Während bis Ende April hauptsächlich Eier und junge Fische vom Dorsch, *Platessa platessa* und *Platessa flesus*, vereinzelt auch Eier mit Fetttropfen, vielleicht von *Crenilabrus* herrührend, gefangen wurden, traten von da an andere Eiformen auf. Es waren kleine, sehr durchsichtige und homogene Eier, die ich auf *Platessa limanda* beziehen möchte, trotzdem ich früher an vielleicht noch nicht voll reifen Eiern ein hohes specifisches Gewicht beobachtet hatte; ausserdem traten in überwiegender Zahl jene Eier mit geklüftetem Dotter auf, von denen ich in meinem früheren Bericht ausführlich sprach und erwähnte, dass aus ihnen heringsartige Fischchen erzogen wurden.

Für diese Eier hat sich nunmehr herausgestellt, dass sie von dem Sprott, *Clupea sprattus*, herrühren. Es sind mir durch Herrn Fischmeister HINKELMANN dem Sprott entnommene befruchtete Eier zugestellt worden, welche die Sache ausser Zweifel gestellt haben. Sowohl die Grösse der Eier stimmte, als auch waren die charakteristischen ebenen, den Dotter zerklüftenden Scheidewände vorhanden, auch klebten die Eier nicht. Die Entwicklung der Eier des Sprotts unterscheidet sich ausserdem dadurch von den Eiern des Herings, dass die letzteren dickschaaliger sind und durch runde Dottertropfen ein trübes Ansehen erhalten, während die ursprünglich auch trüben und mit runden Tropfen gefüllten Eier des Sprotts bei voller Reife die Zwischensubstanz zwischen den Dottertropfen verlieren und daher diese Tropfen in gegenseitiger Abplattung, d. h. mit flach an einander gepressten Wänden enthalten. Das Fischchen kriecht, wie ich schon angegeben habe, sehr früh und mit noch unpigmentirten Augen aus, unterscheidet sich dann aber vom Heringsembryo nur wenig, jedoch es zeigt der Darm eine stumpfe Knickung zu einer Zeit, wo der Darm des Herings noch durchaus gerade gestreckt ist. Ich möchte vermuthen, dass in Folge dieses Verhaltens am Darmtractus irgend ein charakteristischer Unterschied zwischen Hering und Sprott sich wird finden lassen, ausserdem müssen die bei der Eibildung betheiligten Organe einen Unterschied im Bau zeigen.

Dies Verhalten des Sprotts, das ihn wohl mehr auf die freie See hinweist, wie den Hering, steht nicht allein da. O. S. JENSEN aus Christiania war so freundlich, mich darauf aufmerksam zu machen, dass COUCH (Fishes of Britisch Island IV Pag. 81) für den *Pilchard* angäbe, er lege seine Eier an der Meeresoberfläche ab. Ich konnte das Buch nicht einsehen. Obgleich sich Uebergänge zwischen den mit Klebstoff überzogenen, trüben, dickschaaligen, nicht schwimmfähigen Eiern des Herings und den klaren durchsichtigen, dünnwandigen, schwimmfähigen Eiern des Sprotts finden lassen dürften, sind doch die vorhandenen Unterschiede sehr einschneidender Natur, so dass ich lange Zeit den sich mir nahe legenden Gedanken, dass es sich um Sprotteier handeln könnte, als unglaublich verworfen habe. Sprott und Hering stehen einander morphologisch so nahe, dass es einer längeren Uebung bedarf, um nebeneinander liegende gleich grosse Thiere von einander unterscheiden zu können und ein guter Kenner dieser Verhältnisse, HEINKE, findet hin und wieder Uebergangsformen aller angegebenen Charaktere, von denen jeder für sich in grösster Breite variirt; allerdings variiren nicht alle Charaktere zugleich in dem Sinne des Uebergangs, denn dann wäre es überhaupt nicht möglich, die Species von einander zu unterscheiden, was denn doch sicher gelingt.

Meine Erfahrung, die einen tief einschneidenden Unterschied zwischen beiden Species aufgedeckt hat, scheint mir in zwei Richtungen lehrreich. Es wird für die Systematik nothwendig sein, sich an solche äusseren Merkmale, wie sie für Sprott und Hering angegeben werden, zu halten, aber es ist zu beachten, dass dies aus Zweckmässigkeitsgründen und weil die Einheit der Systematik die Beachtung dieser äusseren Merkmale verlangt, so gehalten wird. Das wirkliche Wesen der Verschiedenheit kann bei zwei, in denselben Regionen und wie es scheint wesentlich von derselben Nahrung lebenden morphologisch so ähnlichen Species nur dann als befriedigend erkannt gelten, wenn man physiologische Unterschiede gefunden hat, die das neben einander Fortbestehen dieser ähnlichen Species begründen oder verständlich machen. Wo die Fortpflanzung auf so verschiedene Bedingung gegrundet ist, wie in dem vorliegenden Fall, da ist das neben einander Bestehen der beiden Species verständlich gemacht und zugleich die Scheidung doppelt, nämlich morphologisch und physiologisch begründet. Jede Species ist theilweise auf besondere, die andere Species garnicht berührende Naturverhältnisse angewiesen, ihr Gedeihen wird anders geregelt, als das der andern Art. Während ich früher nicht verstehen konnte, wie zwei so ähnliche Thiere sich neben einander zu halten vermöchten, finde ich jetzt ihre Existenz erklärlich und berechtigt, weil jede für sich die vorhandenen Naturbedingungen auszunutzen vermag, ohne mit der andern Art jederzeit in Konkurrenz

zu sein; es ist denkbar, dass in dem einen Jahr die eine Art alle Eier verliert, während die andere ganz besonders prosperirt und umgekehrt, die Selbständigkeit des Verhaltens zu den Naturbedingungen ist also eine sehr grosse. Man kann auch wohl sagen, die Mannigfaltigkeit der Naturverhältnisse ist die Ursache der Mannigfaltigkeit der Arten, weil an jede Besonderheit der Natur sich ein besonderer Vortheil knüpfen lässt; sobald also die Ausnutzung eines besonderen Naturvortheils oder Naturverhältnisses eine Art von den benachbarten unterscheidet, so ist die Daseinsberechtigung nachgewiesen, die Species ist im physiologischen Sinn genügend begründet.

Wenn versucht wird, Uebergänge, wie sie DARWIN verlangen muss, zwischen den verwandten Species aufzufinden, so kann ich bei aller Sympathie für solche Arbeiten wenn dieselben wirklich ernsthaft genommen werden, es doch nicht für richtig halten, in derartigen Fällen einfach die systematischen Charaktere zum Ausgangspunkt zu nehmen. Ich kann es für wahrscheinlich halten, dass ein systematischer Hering (man wird den Ausdruck nicht missverstehen) in Wirklichkeit ein Sprott sei und umgekehrt, denn ich glaube, man wird mir jetzt oder in Zukunft wohl recht geben, dass der Charakter Sprott bei einem heringsartigen Fisch vorhanden ist, wenn von dem Thier Eier, wie sie dem Sprott charakteristisch sind, gelegt werden; desshalb sind die Uebergänge der systematischen Eigenschaften recht oft für die Verfolgung der Theorien DARWINS nicht glücklich oder beweisend. Wenn dagegen Uebergänge in den Eigenschaften der Eier resp. der Genitalapparate gefunden werden sollten, dann wäre in der That die Blutsverwandtschaft, an deren Vorhandensein ich übrigens nicht zweifle, recht stark begründet und man könnte versuchen zu verfolgen, wie aus der engen Blutsverwandtschaft sich eine weitere allmählig oder plötzlich gestaltet hat.

Der zweite Punkt, auf den ich die Aufmerksamkeit lenken möchte, ist folgender. Wir werden darauf hingeführt, dass physiologische Charaktere eine entscheidende und verständliche Begründung der Species zu geben vermögen auch da, wo die systematischen Charaktere versagen. Dass dies allgemeiner der Fall sein wird, ergiebt sich aus folgender Betrachtung. Alle anatomische Struktur ist nicht Selbstzweck, sondern hat die Aufgabe, das Leben zu schaffen und zu erhalten, denn bei allen Organismen ist die Lebensfähigkeit der Individuen und der Art die Hauptsache. Das Leben ist aber an Strukturen gebunden und diese Strukturen sind wiederum an die Möglichkeiten gebunden, von denen es abhängt, dass Zellen aufgebaut, Protoplasma beschaffen und vermehrt werden kann. In diesem Verhalten liegt der Grund, dass die Strukturen auf das Innigste mit den Lebensfähigkeiten, also mit den Funktionen zusammenhängen und daher vollständig das Individuum charakterisiren. Daher bewährt es sich sehr gewöhnlich, wenn auf Grund von Strukturen Species, ein doch wesentlich physiologischer Begriff, unterschieden werden. Dabei bleibt jedoch die grosse Lücke, dass die Existenzberechtigung der Species nicht nachgewiesen, der Zusammenhang der Strukturunterschiede mit Unterschieden der Lebensführung nicht dargelegt wird. Da Struktur ohne Leben ein Unding ist und die Bedingung leben zu können höherer Ordnung ist, wie die Bedingung, dass eine gewisse Struktur vorhanden sei, so ist diese Lücke eine schwere. Dabei sehe ich ab von den sogenannten abortiven Organen, die ohne Zusammenhang mit der Funktion denn doch als Bedingung der Entwicklung, des embryonalen Wachsthums erscheinen. Völlig glücklich gewählt scheinen mir nur diejenigen Charaktere zu sein, welche an die besonderen Funktionen, welche das Leben von Genus und Species kennzeichnen, gebunden sind; so also bei den genannten Fischen eventuell entsprechende Charaktere der Zeugungsorgane. Es ist zuzugeben, dass gewisse Eigenthümlichkeiten, z. B. der Zahnstellung, für die Systematik ausreichende Merkmale abgeben, ohne dass die geringste Hoffnung ersichtlich ist, genannte Eigenthümlichkeiten mit besonderen Funktionen zu verbinden; es greifen hier wohl Vererbungsverhältnisse in verwickelter Weise ein und verhindern einfache Erklärungen. Es wird jedoch schon anerkannt, dass für die niedersten Formen die äusseren Charaktere oft in Stich lassen und man hier die Verfolgung der Lebensvorgänge, der Metamorphosen und der Zeugung heranziehen müsse. Ich möchte nun betonen, dass je niedriger die Organismen werden, desto nothwendiger die physiologische Systematik sich erweist, d. h. die Feststellung und Benutzung derjenigen Strukturen, welche dem Lebensgang des Wesens seine besonderen und unterscheidenden Eigenthümlichkeiten geben. Diese Aufgabe wird sich bei den niederen Formen wohl mit mehr Sicherheit verfolgen lassen wie bei den höheren aus komplicirteren Verhältnissen heraus aufgebauten, Organismen; die Lösung der Aufgabe hat jedenfalls mit den Ersteren zu beginnen und liegt auf dem von mir eingeschlagenen Wege. Während man bisher mit einer gewissen Befriedigung aus der Fundquelle des Magens der *Salpen* und *Ascidien* Species nach Species der Urgeschöpfe des Meeres schuf, bietet sich jetzt die Gelegenheit, alle diese Formen in grossen Massen lebend Jahr aus Jahr ein zu verfolgen, sie wachsen, sich mehren, wieder abnehmen resp. verschwinden und wieder auftreten zu sehen und zugleich ihre Abhängigkeit von den umgebenden Planktonmassen mehr und mehr zu würdigen. Auf diesen, wie ich meine, wichtigen Nebenerwerb der quantitativen Bestimmungen wollte ich aufmerksam machen, weil meine eigenen Untersuchungen nicht speciell genug das Einzelne verfolgen konnten, um in dieser Richtung zu den Erfolgen zu führen, die sich damit verknüpfen müssen.

Um noch mit einem Wort auf den Ausgangspunkt dieser Betrachtungen zurückzukommen, habe ich zu erwähnen, dass die Menge der Eier im Sprott von mir leider nicht festgestellt werden konnte, weil mir merkwürdig selten reife Thiere geliefert wurden und ich selbst nicht bei dem Fischen gegenwärtig sein konnte Die Sprotteier habe ich auch in den Buchten der Häfen und zwar zum Theil zahlreich gefunden, während ich die Eier von Dorsch

und Plattfischen immer nur in freier See gefangen habe; der Befund für die erstere Art von Eiern ist daher sicher nicht unerheblich hinter dem wahren Mittel zurückgeblieben. Die Sprotteier fanden sich, Ende April beginnend, im Mai und Juni reichlich, um gegen Ende Juli zu verschwinden.

Von dieser Zeit an hören meinen Tabellen zufolge die schwimmenden Eier in der Ostsee auf, jedoch in Wahrheit sind sie nur nicht mehr in grosser Menge vorhanden. Auf der Tour zum Ocean ergab sich, dass mit dem auf Massenfang berechneten Cylindernetz auch in der Ostsee viele Eier und junge Fische gefangen wurden, auch in dem August des folgenden Jahres fing ich wiederum diese Eier. Es ergiebt sich daraus, dass es richtig sein wird, mit recht weiter Netzöffnung und weitmaschigem Netzzeug auf diese Verhältnisse zu untersuchen.

Die Zählungen der Eier sind mit einzelnen Ausnahmen so gemacht, dass der Fang auf grosse Glasplatten ausgegossen wurde und die durch die Erhärtung weiss gewordenen Eier mit blossem Auge gezählt wurden.

Ueber die Vertheilung der Eier und eben ausgeschlüpften Fischen innerhalb grösserer Meeresflächen kann nur für die an der Oberfläche befindlichen Eier eine Angabe gemacht werden. Die Tabelle über den Horizontalfang S. 28 giebt in Bezug auf die Frühjahrseier eine sehr grosse Gleichmässigkeit der Vertheilung an, nur einmal finden wir, dass die eine Seemeile nur ein Ei ergab, während die andere das vierfache, also 4 Eier, gab. Die Sprotteier dagegen zeigen Schwankungen von 67 zu 1 und 29 zu 0.5 an einem Tage, allerdings an Stellen, die mehrere Meilen auseinander lagen.

Die Frühjahrseier schwammen mehr in tiefem Wasser, wie sich aus der Vergleichung der einzelnen Fänge und auch aus der Vergleichung der nachfolgend berechneten Mittel ergiebt, die Sprotteier waren mehr an der Oberfläche.

Mittel der Fischeier pro 10 Kubikmeter Wasser.

	28. XII	13. I	21. I	3. II	14. II	24. II	26. IV	11. V	24. V	29. VI
Oberfläche	10	8.25	9	10	0	3.75	8.25	64	32.7	89.1
Vertikalfläche	15	40.2	40.4	48.7	4.85	13.6	8.22	43.2	156	21

Die Durchsicht der Rubrik »Fischchen und Fischeier« in dem Fangverzeichniss der Vertikalfänge ergiebt eine Gleichmässigkeit des Fanges der einzelnen Tage, welche in Anbetracht dessen, dass bei der geringen Zahl von Eiern im einzelnen Fang die Vertheilung mehr von zufälligen Schwankungen gestört wird, als bei grösseren Zahlen, wohl als befriedigend bezeichnet werden kann. Die Zahlen in dem Fangverzeichniss I bis 1. Januar sind nicht auf 20 Meter Tiefe reducirt worden.

Durchlaufen wir die Fänge mehr im einzelnen, so finden wir, dass zuerst am 9. December ein Ei gefunden wurde, am 28 December stieg die Zahl, aber am 1. Januar war sie entschieden vermindert, namentlich vor der Mündung der Rhede. Unser Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungsstationen giebt für Friedrichsort am 28. December Specifisches Gewicht: 1.0130 am 1. Januar: 1.0104 und starken Temperaturabfall, ähnlich für Kappeln, nicht aber für Sonderburg, jedoch nach diesen Zahlen muss eine starke Vorschiebung des süssen Wassers der östlichen Ostsee stattgefunden haben. Am 13. Januar sind die Eier vor Bülk recht zahlreich, doch nehmen sie 6 Meilen nach Norden sehr ab, am 20. finden sie sich überall in ziemlich gleicher Zahl, die am 3. Februar eher etwas abzunehmen scheint, jedoch hier wurden an einer Stelle 88 Eier gegen sonst weniger als 10 Eiern gefangen, so dass ich dort in der Nähe von laichenden Thieren gewesen sein werde, wie auch das Entwicklungsstadium vieler Eier bestätigte. Am 14. Februar war die Zahl der Eier plötzlich sehr gering geworden, nur einmal kamen 8 Stück vor. Die Monatsergebnisse berichten, dass, während das ziemlich leichte Oberflächenwasser nur von 1.113 auf 1.0126 specifisches Gewicht fiel, es in der Tiefe von 1.0148 auf 1.0116 fiel um am 14. vor Friedrichsort nur 1.012 zu erreichen, während es in Sonderburg in der Tiefe von 1.0148 auf 1.0160 gestiegen war; die Differenz in Procent des Salzgehalts ausgedrückt betrug für Friedrichsort ÷ 0.37, für Sonderburg + 0.2, also im Ganzen 0.57 pCt. Diese Beobachtungen in den Häfen sagen nichts ganz Sicheres über das Verhalten in der freien See aus, aber bei diesen Salzdifferenzen muss doch eine erhebliche Verschiebung des salzigeren Wassers erfolgt sein, wie denn auch der Wasserstand bei Friedrichsort in je 24 Stunden von + 31 ccm auf — 52 cm, dann auf + 47 cm ging; eine immerhin ziemlich schroffe Schwankung. Bei dem niedrigen specifischen Gewicht musste ein grosser Theil der Eier sinken, ein anderer mag fortgetrieben sein, ein Ersatz konnte nicht kommen; da ich ausserdem in der Richtung OSO fahren musste, also nach dem östlichen Theil der Ostsee hin, so scheint mir der spärliche Fang an Eiern wohl verständlich. Zugleich freilich ergiebt sich deutlich, wie ungünstig grade die Ostsee für diese Art von Untersuchungen ist. Bis zum 24. Februar hatten sich die Seeverhältnisse etwas günstiger gestaltet; der Fang fällt gleichmässiger aus, aber die Zahl der Eier hatte sich nur verdoppelt, während am 7. März die Zahl auf etwa das 8fache bei ziemlich gleichmässiger Vertheilung gestiegen war. Jetzt beginnt nach den Ergebnissen der Beobachtungsstationen wiederum eine Periode schwerer Störungen des specifischen Gewichts, das an der Oberfläche bei Friedrichsort bis 1.0088 und bei Sonderburg auf 1.0096 herabsinkt. Dabei können sich die Eier kaum schwimmend

halten und so finden sie sich am 20. März unregelmässig und auf das 10fache vermindert; im April wird es bei fortwährend salzarmem Wasser bei ziemlich gleichmässiger Vertheilung der Eier kaum besser. Ich denke mir, dass die leichtesten unter allen Eiern bei fortwährendem Seegang sich werden schwimmend erhalten haben. Im Februar und März des folgenden Jahres findet sich etwa das 5-fache an Eiern vor.

Die Wasserschiebungen haben sich in der Untersuchungsperiode zu ungünstig gestaltet um direkt ein Urtheil über die Mengen der schwimmenden Eier zu gestatten. Bei meinen früheren Untersuchungen habe ich noch die Menge der auf dem Meeresgrunde liegenden Eier zu bestimmen versucht, allein das kann nur bei sehr ruhiger See geschehen, raubt sehr viel Zeit und ist der Natur der Sache nach zu wenig sicher, so dass ich diesmal die niedergesunkenen Eier nicht habe zu bestimmen versucht.

Das Grundnetz ergab mir bei hohem specifischen Gewicht des Wassers am 7. April 1883 im Mittel 1.1 Ei pro Quadratmeter, am 13. April 2.4 Eier. Zahlen die nicht sehr ins Gewicht fallen. Stelle ich die Befunde, welche bei genügendem specifischen Gewicht gemacht worden sind, zusammen, wobei ich die in Folge Wasserwechsels wahrscheinlich zu niedrig ausgefallenen Befunde mit ? bezeichne, so ergiebt sich pro Quadratmeter Fläche in Mittelwerthen der betreffenden Tage:

Datum . .	7. IV. 83	13. IV.	28. XII.	1. I. 84	3. I.	21. I.	3. II.	14. II.	24. II.	7. III.
Eier . . .	19.9	70	24	12.5?	27.7	31.8	57.3	7.85?	21.7	59.2

Datum . .	20. III.	28. III.	30. III.	12. IV.	19. IV.	26. IV.	8. II. 85	15. III.
Eier . . .	12.4	14	3	22.1	37.6	13.9	78.5	103

Diese Zahlen gründen sich auf mehr wie 120 Einzelbestimmungen, sie dürften zeigen, dass durch fortgesetzte und alle Umstände berücksichtigende Untersuchungen selbst für die westliche Ostsee eine befriedigende Sicherheit über die Eimassen erlangt werden könnte. Für diesmal ist der Austausch mit dem Wasser der östlichen Ostsee zu gross gewesen, als dass sich mittlere Zahlen aus den Beobachtungen sollten berechnen lassen. Meine Meinung jedoch geht dahin, dass für den Januar etwa 30, den Februar 45 bis 50, den März mindestens 60 und den April wohl wieder 50 Eier pro Quadratmeter Oberfläche anzunehmen wären. Finden sich in anderen Meeren mit entsprechenden Fischen erheblich mehr oder weniger Eier als diese Zahlen angeben, so darf ein entsprechend verschiedener Fangertrag erwartet werden, als derjenige ist, welchen nach Ausweis unserer »Ergebnisse« Eckernförde hat, das fast allein das vorliegende Gebiet befischt.

Ich habe in meiner früheren Arbeit versucht, die absolute Fischmenge mit der Eizahl in Beziehung zu bringen. Es wurden dort auf Grund einiger Auszählungen der Eier in den Eierstöcken von Goldbutt und Dorsch und unter der Annahme, dass die Zahl der Männchen und Weibchen gleich sei (beim Dorsch sind 67 pCt. Männchen gefunden) einige Rechnungen gemacht. Aus dem 9jährigen Durchschnitt des Fanges der Eckernförder Fischer berechnet sich die Summe von 73985 Millionen Butteiern und 23400 Millionen Dorscheiern, die von den in einem Jahr gefangenen Fischen abgesetzt worden sind oder hätten abgetzt werden können, wenn die Fische nicht gefangen worden wären. Diese Eier auf das betreffende Areal von 16 deutschen Quadratmeilen oder 880 Millionen Quadratmeter vertheilt ergeben pro Quadratmeter 84 Butteier und 26.6 Dorscheier, in Summa 110.6 Eier.

In jener Arbeit habe ich auf Grund von Versuchen und Ueberlegungen die mittlere Entwicklungszeit zu 15 Tagen angenommen, so dass im Monat sich die Eier zweimal erneuern würden. Nach dieser Rechnung wären also im Januar nicht 30 sondern zweimal 30 Eier zu rechnen, in der ganzen Laichzeit nicht 185 sondern 370 Eier, also dreimal so viel wie aus der Anzahl der gefangenen Fische berechnet wurde. Rechne ich selbst mit Rücksicht darauf, dass ich die ganz jungen Fische, deren freilich verhältnissmässig wenig gefangen wurden, mitgezählt habe, 20 Tage Entwicklungszeit, so erhalte ich 278 Eier pro Quadratmeter Oberfläche. Ich komme also zu dem Resultat, dass etwa 2 bis 4 mal so viel geschlechtsreife Fische im vorliegenden Meere an Dorsch und Butt sich befinden werden, wie jährlich gefangen werden, oder dass $^1/_4$ bis $^1/_2$ der vorhandenen Fische dem Menschen als Beute zufallen.

Diese Rechnung ist noch unsicher; man könnte sogar sich fragen, ob sie nicht besser unterblieben wäre, jedoch es sind für mich zwei Gründe maassgebend gewesen, dennoch die Rechnung zu geben. Gegenüber einerseits einer Schwärmerei, welche das Meer für unerschöpflich erklärt, andererseits dem Jammern, dass die Fischerei durch Ueberfischung ganz zugrundegerichtet werde, stelle ich diese Zahlen, denen immerhin thatsächliche Beobachtungen zu Grunde liegen. Man wird vielleicht etwas andere Zahlen ableiten können, aber trotzdem nicht weit über $^1/_2$ oder $^1/_4$ kommen: wer aber weiter gehende Behauptungen aussprechen will, wird zu deren Bewahrheitung entweder meine Befunde bemängeln oder neue Befunde beibringen müssen, wenn er sich nicht über die anerkanntesten Regeln wissenschaftlichen Verfahrens hinwegsetzen will.

Der zweite Grund beruht darin, dass Niemand vor mir an die Möglichkeit der Methode oder das Verfahren dazu gedacht hat und ich daher verpflichtet war, den einzuschlagenden Weg soweit zu demonstriren, wie ich ihn zur Zeit zu erkennen vermag.

Die vorstehenden Betrachtungen können auch zur Aufklärung bezüglich des Einschreitens gegen Ueberfischung führen. Fürchtet man, dass die Fische verschwinden könnten, so würde man jene Zahl von 370 Eiern pro Quadratmeter zu vermehren trachten müssen. Bei gänzlicher Untersagung der Fischerei für ein Jahr würde eine Vermehrung um etwa ein Drittel erwartet werden können: das will kaum viel sagen und ob die Vermehrung noch viel weiter getrieben werden könnte, muss wohl so lange zweifelhaft erscheinen, bis Orte nachgewiesen sind, wo die Eier thatsächlich in grösserer Dichte vorkommen.

Will man dagegen grössere Fische am Markt haben, so ergiebt die einfachste Rechnungsweise Folgendes: wird jährlich die Hälfte gefischt so werden von 100 einjährigen 50 gefangen, von den restirenden im nächsten Jahr 25, von den dreijährigen im dritten Jahr 12.5, von den 12.5 restirenden im vierten Jahr 6 und von diesen 6 fünfjährigen im fünften Jahr 3, die letzten 3 können das Alter von 6 Jahren erreichen. Wird nur ein Drittel jährlich gefischt, so werden die Zahlen der restirenden Fische 66, 44, 29, 19, die also schliesslich als sechsjährige Fische zwar gefangen werden könnten, aber von denen doch nur 6 Stück gefangen werden dürften. In Wirklichkeit dürfte der Fang aber doch bei Weitem nicht so gross sein, weil ja auch andere Thiere sowie Krankheiten den Bestand verringern helfen. Für die Ostsee kommt ausserdem noch die Frage in Betracht, ob nicht die älter gewordenen Dorsch und Butt nach der Nordsee auswandern, also für die Ostsee doch verloren gehen? Ich halte die Auswanderung für recht wahrscheinlich und habe deshalb geglaubt, es unterlassen zu sollen, hier am Markt Zählungen über die Vertheilung der Altersstadien in den Fängen anzustellen.

Bezüglich der namentlich dem Sprott angehörenden Sommereier gestalten sich die Zählungen etwas ungleichmässig, am 11. Mai 92 Eier pro Quadratmeter, am 24. 277. An letzterem Tage ergab der Fang 5 a 766 Eier, der Paralellfang 5 b nur 36. Ich hatte in dem ersteren Fang zugleich viel abgestorbene *Diatomeen* und vermuthe, dass das Netz zufällig in eine Grube gekommen war, da auch viele Eier von *Platessa limande* in dem Fang zu sein schienen und diese wohl von den *Diatomeen* festgehalten worden sein dürften; Sicherheit kann ich jedoch in dieser Beziehung nicht geben. Am 28. Mai 1885 wurden 34 Eier gefangen, am 15. finden sich 108, am 29., 28. und am 11. Juli 11 Eier pro Quadratmeter Oberfläche bei ziemlich regelmässiger Vertheilung resp. als Mittelwerth aus mehreren mit einander gemischten Fängen.

Da ich die Eier im Sprott nicht bestimmt habe, können die gewonnenen Zahlen nur zur Vergleichung mit Fängen späterer Jahre oder mit Fängen an anderen Lokalitäten dienen.

Auf der Tour zum Ocean wurden eine Anzahl Eier gefischt. Ich gebe hier eine Zusammenstellung der Resultate mit dem Bemerken, dass die Zahl der Untersuchungen eine völlig unzureichende ist. Ueberhaupt ist wohl Ende Juli und Anfang August die Zahl der schwimmenden Eier nur gering.

In der Ostsee fanden sich vor Langeland 23.7 Eier pro Quadratmeter Oberfläche, im Kattegat 862 Eier von 1 und 0.7 mm Durchmesser, Süd von Norwegen 5069 Eier und 1 Ei von 3.1 mm Durchmesser, die übrigen Eier waren meistens 0.7 mm klein und in so frühen Stadien der Entwicklung, dass ich glauben muss, in der Nähe einer laichenden Fischschaar gewesen zu sein. BENECKE fand hier ein Ei, welches eine sehr dicke und durchsichtige Schale hatte und an der Oberfläche mit Zacken besetzt war. Er sagte mir, schon in Neapel habe er diese Form von Eiern gesehen, es sei aber unbekannt, welcher Art Thier diese Eiform angehöre, ob Schnecken oder anderen Molusken, zu den Fischen glaubten wir beide es nicht rechnen zu können. Diese Eier, die ich als zackige Eier bezeichnen will, fanden sich dann im Ocean reichlich und erwiesen sich als Fischeier, da in vielen der Fisch schon entwickelt war. Taf. IV Fig. 20.

No. 12, mehr aus der Mitte der Nordsee, ergab 230 Eier, No. 53, Nähe von Schottland 275, und No. 53, ebendort, 130 Stück Fische und Fischeier. Beide Fänge waren jedoch für die Zählung der Eier nicht ganz geeignet erhalten, der eine war stark zersetzt, der andere durch klebrige Fäden für genaue Analyse theilweise unbrauchbar geworden. Im Nordwesten von Schottland gab No. 41 38 Fischchen und 40 Eier, im Ganzen 78 Stück, dagegen No. 38, Nähe der Hebriden nur 3 Fischeier.

Auf dem Ocean scheinen die Fänge etwas von der Tiefe abhängig gewesen zu sein, ich schreibe diese also bei. No. 23 50 m : 16 Fischchen, No. 24 100 m : 18 Fischchen, No. 25 200 m : 19 Fischchen, 3 Eier mit Fetttropfen, 19 zackige Eier, in Summa 41 Stück. No. 26 200 m : 78 Fischchen, 11 Eier mit Fett, 22 zackige Eier, Summa 121. No. 28 50 m : 22 Fischchen, No. 30 2500 m 22 kleine Eier mit Fett, 101 zackige Eier, Summa 123. Am Abend noch auf dem Ocean, aber weiter NO No. 43 200 m : 21 Fischchen, 107 zackige Eier, Summa 128. No. 35 500 m : 10 Fischchen, 107 zackige Eier, 18 Eier mit Fett, 5 grosse Eier (3.1 mm). Summa 140.

Auf den ersten Blick erscheinen diese Zahlen sehr unregelmässig zu sein und in der That habe ich bisher geglaubt, die Vertheilung der Eier müsse im Ocean viel unregelmässiger sein, wie nach den Befunden in der Ostsee zu erwarten war. Wenn man jedoch die Tiefen, bis zu welchen die Netze versenkt worden sind, beachtet, so ergiebt sich, dass in drei Fängen bis 100 m Tiefe nur Fischchen, in den übrigen Fängen Fischchen und Eier, aber in den tieferen Fängen wenig oder keine Fischchen gefangen wurden. Die Anzahl der Eier ist in No. 25 und 26 einerseits, in No. 30, 34, 35, von denen No. 34, 35, an weit entfernten, wahrscheinlich etwas flacheren Stellen des Oceans gemacht wurden, ziemlich gleich, ebenso die der Fischchen in No. 23, 24 und 28. Die

Abwesenheit der Fischchen in den Tiefenfängen erkläre ich mir aus der eingetretenen Verstopfung der Netze, deren ich schon bei der Methodik Erwähnung gethan habe. Wenn nämlich die Fischchen sich an der Oberfläche gehalten haben, so werden sie bei den Tiefenfängen nicht gefangen worden sein, weil das Netz, als es in ihre Region hinaufkam, schon sehr schlecht fing. Das Vorkommen der Eier, namentlich der zackigen Eier, in der Tiefe und nicht an der Oberfläche, lässt eine doppelte Erklärung zu. Einerseits ist zu beachten, dass die Menge der Quallen an der Oberfläche doch eine sehr erhebliche gewesen ist, etwa 2000 unter dem qm Oberfläche; durch diese Thiere könnte also die Zahl der Eier doch vielleicht in den oberen Schichten sehr herabgemindert worden sein, wahrscheinlicher ist mir jedoch, dass die Eier in dem warmen überlagernden Wasser der Golfstromdrift nur sparsam gewesen sind und sich vorwiegend in dem schwereren, weil kälteren unterliegenden Wasser befunden haben, was etwa durch ein grösseres specifisches Gewicht der Eier leicht bewirkt worden sein kann, auch werden die Eier in dem warmen Oberflächenwasser sich rascher entwickeln, daher weniger zahlreich sich dort anhäufen, als dies in kälterem Wasser der Fall sein kann. Ganz vollkommen wird übrigens durch diese Vermuthung der gemachte Befund nicht erklärt, aber dass derartige Umstände, wie die erwähnten, bei den sonderbaren Befunden eine Rolle spielen, ist doch wahrscheinlich.

Die Nordsee hat, wie man sieht, recht viele Eier ergeben, mehr wie zu irgend einer Zeit in der Ostsee gefunden worden sind; der Ocean, obgleich ärmer wie die Nordsee, birgt doch auch eine bedeutende Anzahl von Fischchen und Fischeiern, etwa 6000 Millionen pro Quadratmeile, ein Befund, der bessere und weitergehende Untersuchungen in dieser Richtung vielleicht erleichtern wird.

Ehe ich zur Betrachtung der anderen Bestandtheile des Planktons übergehe, habe ich dankend zu bemerken, dass gemäss vorher getroffener Vereinbarung Herr Professor MÖBIUS es übernommen hatte, die Bestimmungen der von mir aufgefundenen Thiere zu machen; sein nachfolgender Bericht: Systematische Darstellung der Thiere des Planktons, sowie ein früher von ihm gegebener Bericht: Nachtrag der wirbellosen Thiere, IV. Bericht der Commission, geben über die gemachten Befunde Rechenschaft.

Es war nicht immer leicht, die Formen in der für die Untersuchung geeigneten Erhaltung und in der erforderlichen Zahl vorzulegen, auch fehlte es mir an Zeit, den selteneren Formen volle Beachtung zu schenken, daher ist die Ausbeute nicht so gross geworden, wie dies ohne Zweifel der Fall gewesen sein würde, wenn ein Systematiker die Zählungen gemacht hätte. Für diese Arbeit war es hauptsächlich werthvoll, zuverlässige Bestimmungen über die häufig vorkommenden Formen zu erhalten und diese halte ich durch Betheiligung von MÖBIUS für gesichert, so weit sie unter genannten Umständen zu sichern war. Ausserdem hatte mir Herr Professor ENGLER seine Hülfe für die Pflanzenbestimmung zugesagt und mir auch einige *Diatomeen* benannt; durch seinen Abgang von Kiel wurde jedoch dies Verhältniss unterbrochen, so dass ich im Wesentlichen selbst die *Diatomeen* habe bearbeiten müssen.

3. Die *Copepoden*.

An die Untersuchung der *Copepoden* hat sich zuerst mein Interesse geknüpft, weil ich glaubte, dass durch deren Bestimmung auf indirektem Wege eine Einsicht in die Zeugung des Meeres werde gewonnen werden können, ausserdem auch, weil diese Thierchen vielen Fischen zur Nahrung dienen. Mein Plan, das Auftreten derselben ein Jahr hindurch zu verfolgen, hat sich leider nicht voll verwirklichen lassen, weil die Fischerei mit zu unvollkommenem Netz angefangen wurde. Da nicht abzusehen ist, wann derartige Untersuchungen wieder aufgenommen werden können, ist der Uebelstand recht gross. Es hat mich gerade der Fang der *Copepoden* zuerst getäuscht; ich fischte dieselben anfangs mit einem ziemlich dichten und dem von August bis Januar gebrauchten wenig dichten Netzzeug; eine Vergleichung schien zu ergeben, dass in beiden Netzen etwa gleich viel *Copepoden* waren und daraus schloss ich, dass auch das weniger dichte Netz alle *Copepoden* fange. Ich hatte damals die Netzcoefficienten nicht berücksichtigt und machte daher einen fehlerhaften Schluss. Die ganze Untersuchung spannte mein Nachdenken in so vielerlei Richtungen an und gab so viele Nebenarbeiten, dass ich den gemachten Fehlschluss nicht rechtzeitig erkannte und erst durch spätere Vergleichungsversuche den richtigen Sachverhalt auffand. Es hat eben Jeder, der ganz neue Wege geht, die Erfahrung zu machen, dass der klar und grade erscheinende Weg bei späterem Rückblick als ein Labyrinth fast unverständlicher Irrungen erscheint; leider ist und bleibt dies ja auch die Geschichte der Anfänge ganzer Wissenschaftszweige. Immerhin hat sich die Verfolgung der freilebenden *Copepoden* im Ganzen dankbar erwiesen.

In unserem letzten Bericht hat W. GIESBRECHT über die frei lebenden *Copepoden* der Kieler Föhrde berichtet. Diese Arbeit trägt den Stempel grossen Fleisses und resultirt aus persönlich gemachten Fängen. GIESBRECHT hat von in Betracht kommenden *Copepoden* gefunden: *Oithona spinirostris* CLAUS, *Dias longiremis* LILJEBORG, *Dias bifilosus* GIESBRECHT, *Halitemora longicornis* M. *Eurytemora hirundo* GIESBRECHT, *Centopages hamatus* LILJEBORG, *Lucullus acuspes* GIESERECHT, oder *Clausia elongata* BOEKH. Von diesen 8 Arten ist *Dias discaudatus* nicht aus meinen Fängen notirt, *Dias bifilosus* ist vielleicht identisch mit *Paracalanus parvus*, der besonders häufig in der Ostsee ist, dies zu entscheiden ist nicht meine Sache; GIESBRECHT hat, wie es scheint,

nur innerhalb Bülk gefischt, wo ich so gut wie niemals gefischt habe; es wäre also möglich, dass die von mir neu gefundenen Thiere sich dort nicht vorfinden, ich muss das dahingestellt sein lassen.

Gefunden wurden ausser einigen, wohl verirrten, *Copepoden* mit kurzen Antennen, die ich nicht weiter beachtet habe, weil ich sie als zufällige Beimengungen betrachte und unter denen ich *Laophonte, Idya furcata* und *Ectinosoma* nenne, als bisher in der Ostsee nicht beobachtet: *Calanus finmarchicus, Cletodes* vielleicht *longicaudata, Monstrilla Danae, Lichomolgus sp. Corycaeidenlarven*, wodurch also 5 Arten neu hinzukommen und eifriges Suchen sicher noch einige mehr ergeben hätte. *Cletodes* tritt häufig, aber nicht in grosser Menge auf, *Monstrilla* habe ich besonders gezählt, es scheint dass sie namentlich unter Langeland häufiger ist, doch traf ich sie auch unter Alsen; die Zeit ihres Vorkommens erscheint beschränkt. Ich erwartete sie auf der Tour zum Ocean zahlreich zu treffen und traf ausserhalb der Ostsee kein einziges Exemplar, selbst dort erhielt ich in dem Netz von $^1/_{10}$ qm Oeffnung kein Exemplar, sondern nur mit dem Cylindernetz, hier allerdings viele. Die eigenthümliche Form dürfte in Folge der besonderen Verhältnisse des Mundes wohl auf eigenthümliche Lebensbedingungen angewiesen sein.

Der Fang von *Calanus finmarchicus* in erwachsenen Exemplaren ist im ersten Theil der Vertikalfangstabellen stets besonders notirt worden, ich möchte an sein Vorkommen einige Betrachtungen knüpfen. Das Thier ist bekanntlich in der Nordsee und an der atlantischen Küste in grossen Massen relativ zu anderen bei der betreffenden Netzdichte gefangenen *Copepoden* angetroffen worden; meine Züge in der Nordsee und vor Schottland ergaben eine zwar nicht gezählte, aber jedenfalls viele Hunderte betragende Menge in dem einzelnen Fang. Es ist daher sicher gerechtfertigt, zu sagen: der *Calanus* trete in der Ostsee spärlicher oder in geminderter Zahl auf, sobald mit dem Ausdruck gesagt werden soll, dass er anderwärts in grösserer Dichte vorhanden sei. Ob auch gesagt werden kann, dass er relativ zu den anderen *Copepoden* spärlich sei und ob er dort absolut selten sei ist eine andere Frage. Die Frage des relativ spärlichen Auftretens lässt sich dahin beantworten, dass wir in der Ostsee etwa einen *Calanus* auf eine Million anderer *Copepoden* finden, in der Nordsee jedenfalls mehr wie 100 auf 3 Millionen, dass also *Calanus finmarchicus* in der Ostsee jedenfalls relativ spärlich ist.

Man kann ferner die Frage erörtern ob er absolut selten oder ob er versprengt auftrete. Die Frage nach der absoluten Seltenheit kann sich schliesslich wohl nur auf die Masse in der Raumeinheit beziehen, sie hat als solche, wie mir scheint, eine gute Berechtigung. Wir finden, dass manche Thiere in der Natur in geringer, andere in grosser Masse vorkommen. Vor 50 Jahren war z. B. *Alka impennis* in absolut geringer Masse vorhanden, weil sie kurze Zeit darauf ganz ausstarb, früher aber sehr zahlreich gefangen worden war; die Gemsen der Schweiz waren eine Zeitlang in geringer Masse da, weil sie früher zahlreicher waren und jetzt durch Schonung sich wieder vermehrt haben. Wir können in diesen Fällen auch ohne ein absolutes Maass zu haben die Seltenheit erweisen, aber belehrender wäre es, wenn wir dabei ein absolutes Maass angeben könnten. Jede Art wird kurz nach ihrer Entstehung und kurz vor ihrem definitiven oder periodischen Untergang in geringer Masse da sein müssen, desshalb hat es Interesse die Bildung eines Urtheils über solche Verhältnisse zu versuchen. Der Weg, der hierbei offen zu stehen scheint, ist folgender.

Wir haben gesehen, dass im Mittel eine Million Ostseecopepoden 0.153 g organischer Substanz enthalten, diese *Copepoden* sind etwa zu $^1/_4$ *Oithona*, zu $^1/_4$ *Paracalanus*, zu $^1/_4$ *Centropages*, der Rest besteht aus anderen Arten. Von einer Species findet sich also nach ungefährer Schätzung 0.04 g organischer Substanz unter 1 qm Oberfläche. Ein *Calanus finmarchicus* dagegen wiegt kaum 0.00013 g an organischer Substanz, es findet sich also von dieser Art etwa 300 mal weniger Substanz unter der Oberfläche vor, wie von einer der gemeineren Sorten der *Copepoden*. Es entsteht die schwere Frage, ob eine grössere Species in der Zeit voller Entwicklung grössere, gleiche oder kleinere Theile des Raums ausfüllt, als eine kleine? Ich sehe kein Mittel ohne viele auf diesen Punkt gerichtete Specialuntersuchungen ein irgend gesichertes Urtheil zu fällen, obgleich es mir wahrscheinlich erscheint, dass die viel grössere zweier verwandten Arten etwas weniger Raum einnehmen wird. Immerhin bin ich überrascht zu sehen, dass der *Calanus* der Ostsee nur 300 mal weniger Raum einzunehmen scheint, als eine der häufigsten Copepodenspecies. Es hätte wohl der Mühe gelohnt, den *Calanus* der Nordseefänge für sich zu bestimmen, aber das habe ich seinerzeit nicht eingesehen.

Ist der *Calanus* der Ostsee als verirrt oder versprengt zu bezeichnen? Es ist zunächst darauf aufmerksam zu machen, dass der Ausdruck auf die Bestandtheile des Planktons angewandt, eine von der gewöhnlichen abweichende Bedeutung hat. Fische, höhere Krebse und überhaupt schwimmkräftige Thiere können sich verirren, aber die fast augenlosen, unregelmässig umherhüpfenden *Copepoden* und überhaupt die Massen des Planktons können sich doch wohl nicht im eigentlichen Sinne des Worts verirren. Man nimmt jedoch an, dass gewisse Thiere, z. B. Quallen, dadurch eine gewisse Wegstrecke zurücklegen können, dass sie stets gegen den Strom schwimmen. Ich bezweifle, dass eine scrupulöse Beobachtung die Thatsache unbedingt bestätigen würde; jedenfalls bedarf es noch des Nachweises, dass das Geschehen physikalisch verständlich sei. Da, wo Ufer oder Grund gesehen oder gefühlt werden können, in Flüssen und Buchten, wird wenigstens von den mit genügenden Sinnen begabten Thieren die Stromesrichtung wahrgenommen werden können. Auf hoher See ist es selbst für die höchste menschliche Intelligenz nicht möglich geworden, die Stromesrichtung anders als durch feste Marken, sei es am Himmel, sei es an verankerter Boje zu erfahren; ist es denkbar, dass die Thiere unter solchen Umständen die Stromesrichtung erkennen? Ich kenne

abgesehen von Temperaturdifferenzen, die doch kaum in Frage kommen können, nur einen Umstand, der vielleicht die Kunde vermitteln könnte; dies ist die differirende Geschwindigkeit der Stromesfäden. In einem Rohr geht der Wasserstrom an den Wandungen ganz langsam, nach der Mitte zu immer schneller; ob die Wandungen eines Rohrs, ob der Boden des Meeres ob eine stillstehende Wasserwand oder die Grenze eines Wasserstroms die feste Wandung vertritt, ist ziemlich gleichgültig. Wir finden, dass die Leistungen der Sinnesorgane für ihren Zweck eine ganz überaus grosse Feinheit zu haben pflegen, so dass sie sehr hohen Anforderungen gewachsen sind. Wenn also ein Strom über einer ruhenden oder entgegengesetzt gehenden Wasserschicht läuft, so könnte allerdings die sehr kleine Druck- oder Geschwindigkeitsdifferenz bei darauf eingerichteten Sinnesorganen zur Wahrnehmung gebracht werden, ebenso könnte dann ermittelt werden, in welcher Richtung der Strom geht. Die Hypothese, dass dergleichen Symmetrieorgane vorhanden sein könnten, möchte ich bei den mancherlei ihrer Bedeutung nach noch räthselhaften Sinnesorganen, die wir von den Fischen an bei den niederen Thieren finden, nicht unbedingt verwerfen, jedoch auf sehr viele Bestandtheile des Plankton kann sie doch nicht angewendet werden und ich halte, wie gesagt, es überhaupt nicht für erwiesen, dass die Thiere im freien Meer gegen den Strom geht. Ich möchte hier noch bemerken, dass durch den Wind die oberflächlichsten Wasserschichten vorwärts getrieben werden und dass diese Bewegung grob genug sein dürfte, um von manchen Thieren wahrgenommen zu werden. Wir finden, dass in den Buchten unter Umständen gewisse Thiere sich stark anhäufen, unter anderen hat HÄCKEL ein solches Verhalten für *Messina* beschrieben (in seinem Radiolarienwerk) und in unseren Buchten häufen sich die *Medusen* oft in unglaublicher Zahl an, während auf freier See nur wenige davon zu derselben Zeit sich finden. Meine Züge in der Ostsee haben wie erwähnt im Ganzen vielleicht 5 mal eine *Aurelia aurita* gebracht, während zu derselben Zeit im Hafen kein einziger Netzzug zu machen war, der nicht 1 bis 20 dieser, doch mindestens 10 cm im Durchmesser haltenden Thiere, gefangen hätte. Die Ober- und Unterströme fluthen ein und aus, das Wasser der tieferen Schicht im Hafen resultirt nach seinem Sp. G. zu schliessen und weil der Meeresgrund nach dem Hafen zu flacher wird aus den mehr oberflächlich gelegenen Wasserschichten der hohen See, bringt also die dort schwimmenden Thiere mit sich; diese steigen an den Ufern der Buchten, wo das Wasser staut, resp. aufläuft, in die Höhe. Das ausgehende Oberwasser wird vom Wind getrieben und sein Strom wird erst stärker, wo der Wind eine grössere Strecke bestreichen kann, so kommt eine Einfuhr der Seethiere zu stande, die wohl in der Regel die Ausfuhr übertreffen dürfte, obgleich im Winter die Häfen oft viel ärmer an ihnen sind, wie die hohe See. Die Aufstauung der geschlechtsreifen Thiere wird zugleich die Buchten mit Brut im nächsten Jahre möglichst überladen. Dies ist der Grund gewesen, weshalb ich mich auf den weit bequemeren Fang des Planktons in den Buchten von vornherein nicht eingelassen habe. Im Allgemeinen wird man sagen können, es handle sich in diesen Fällen nicht um Verirren, sondern die Versprengung sei eine Folge oder vielmehr eine Funktion des Ausgleichs zwischen den verschiedenen Sp. G. an der Küste und auf der hohen See.

Es wäre wohl nicht so schwer zu entscheiden, ob der *Calanus finmarchicus* versprengt ist, oder nur sich an der Grenze seines Verbreitungsbezirks befindet. Letzteres wäre der Fall, wenn sich erweisen liesse, dass er noch fortpflanzungsfähig in der Ostsee ist. Zur Fortpflanzungsfähigkeit gehört es, dass das Thier noch dicht genug verbreitet ist, um es den Männchen möglich zu machen, die brünstigen Weibchen zu finden; die Entscheidung darüber liegt im Bereich der Möglichkeit, denn man braucht nur die Zahl der an den Weibchen anhängenden *Spermatophoren* in der Nordsee und in der Ostsee zu bestimmen, etwa in dem gleichen Monat, um zu erfahren, ob die Befruchtung nothleidet oder nicht. Es könnte aber auch die Entwicklungsfähigkeit in der Ostsee nothleiden, dies würde sich aus der relativen Zahl jugendlicher Individuen in Ost- und Nordsee ermitteln lassen; es vermag also die Zählung eine Summe von Verhältnissen festzustellen, an deren Feststellung ohne sie in der That garnicht zu denken ist.

In Bezug auf die Entwicklungsfähigkeit der Brut ist mir die Thatsache sehr auffallend, dass nach der Diagnose von MÖBIUS Corycaeidenlarven in einiger Zahl von mir gefangen worden sind. Was ich in einiger Zahl gefangen habe, ist ja in Wirklichkeit in enormen Massen vorhanden gewesen. So lange zugehörige erwachsene Thiere in der Ostsee nicht nachgewiesen sind, der Lebenskreislauf also von der Larve nicht scheint durchlaufen werden zu können, wird man die Thiere als versprengte ansehen müssen, sich aber zugleich zu fragen haben, wie solche Versprengung zu Stande kommen könne. So recht verstehe ich die Sache nicht, ich habe jedoch bei *Aglantha digitalis* auf diesen Punkt zurückzukommen und gehe daher hier nicht weiter darauf ein.

Bei der Zählung der *Copepoden* habe ich, wie erwähnt, die einzelnen Species nicht auseinander halten können. MÖBIUS versuchte auf meinen Wunsch im Anfang einige relative Zählungen zu machen, dieselben waren aber mühsam und führten zu Resultaten, die zum Theil mit meinen Untersuchungen grösserer Mengen des Fanges nicht stimmten, so dass dann diese Versuche aufgegeben werden mussten. Das jetzige System scheint mir, wie schon erwähnt, für Zählungen der *Copepoden* nicht verwendbar zu sein, aber bei Zuhülfenahme von Photographien der ganzen Körperformen halte ich die Diagnose der verschiedenen Species doch für nicht sehr schwierig. Es kommen nämlich nur die schwimmenden unter den freilebenden *Copepoden* in Betracht und von diesen sind gleichzeitig nicht so viele Species im Fang, dass nicht auf diese Weise die Diagnose nach einiger Uebung sich sollte machen lassen, Ich glaube Gründe zu haben, erwarten zu dürfen, dass auch im Ocean die gleichzeitig auftreten-

den Formen sich meistens genügend unähnlich sein werden, um ihre Differenz von Demjenigen, der sich eingehender mit ihnen beschäftigt, auf den ersten Blick erkennbar zu machen.

Ausser der Zahl der ausgebildeten *Copepoden* habe ich noch die Zahl der Larven und der Eier bestimmt; dabei bin ich zunächst von dem Gedanken ausgegangen, dass eine Beziehung zwischen der Zahl der Larven und der Eier einerseits und der Nahrung andererseits bestehen werde. Im Allgemeinen ist wohl anzunehmen, dass reichliche Nahrung auch reichliche Brut erzeugen werde, aber diese Voraussetzung ist doch nicht ohne Bedenken. Wir sehen, dass in der Natur nicht selten gerade dann das Zeugungsgeschäft intensiver wird, wenn Mangel oder sonst den Fortbestand bedrohende Umstände eintreten, als wenn die nothleidenden Thiere sich gleichsam in ihrer Brut retten wollten. Ausserdem ist auch die Wahrscheinlichkeit, dass auf eine Periode des Mangels eine für die Brut geeignete Periode des Ueberflusses folgen werde, nicht unerheblich. Immerhin dürften auch diese Zählungen nicht ohne Nutzen gewesen sein, wenigstens in Bezug auf die Methodik.

Häufig habe ich die Larven von *Mysis* für sich gezählt, dieselben kommen oft sehr zahlreich im Plankton vor, ganz reife Mysislarven sind freilich nur sehr spärlich vorhanden, so dass ich glauben muss, es erfolge die letzte Metamorphose am Boden des Meeres. Die betreffenden Zählungen sind aber dadurch unsicher geworden, dass ich mich nicht genügend darauf geübt habe, die jüngsten Mysisformen von gewissen Copepodenlarven zu unterscheiden, ich kann daher auf diese Zählungen wenig Gewicht legen.

Die in der ersten Zeit gemachten Bestimmungen treffen nur voll gewachsene grössere Copepodenformen, namentlich *Centropages hamatus*, sie sind also nicht vergleichbar mit den späteren Beobachtungen Diese Fänge zeigen in den Zahlen einige Schwankungen, so No. 3 und 4 25 gegen 30, jedoch wechseln die Zahlen auch hier nicht allzu bedeutend. September 1883 war das Mittel 1386, October 1718, November 366, December 1499 und 1650, 1. Januar 1884 1265, 13. Januar 1354. Aus diesen Zahlen kann man, glaube ich, nicht auf einen schwankenden Bestand an *Copepoden* schliessen, wenngleich der November einen durchstehenden Rückgang der *Copepoden* aufweist. Diesen Umstand weiss ich zwar nicht zu erklären, aber er braucht nicht als ein Zeichen wirklichen Rückganges aufgefasst zu werden, weil, wie wir sofort sehen werden, mehrere Umstände die Grösse des Fanges beeinflussten. Von dieser Periode an wächst die Zahl der *Copepoden* erheblich, obgleich das Netz von dem 13. Januar inclusive an nicht geändert worden war. Meiner Ansicht nach sind mehr *Copepoden* gefangen worden, weil die *Chaetoceros* sich mehrten und die kleinen *Copepoden* behindert haben, durch die Maschen des Netzes zu gehen. Auf 10 cbm Filtrat kommen nun

1. Januar . . .	2922	24. Februar . . .	88811	30. März . . .	81354	24. Mai	296052
13. » . . .	3128	5. März	142476	12. April . . .	104504	15. Juni	87794
21. » . . .	6408	20. »	103511	19. » . . .	218380	29. »	112913
3. Februar . . .	5985	21. » vor Bülck	56625	26. » . . .	145837	13. Juli	72790
14. » . . .	50319	28. »	167923	11. Mai . . .	195682	2. August . . .	58204

aber am 19. August mit Müllergaze No. 19 525123 Stück. Es ist etwas schmerzlich zu sehen, dass diese Zählungen, an denen bis zum 13. Januar Graf SPEE so freundlich war, sich zu betheiligen und welche anfänglich durch ungenügende Methodik schwierig und ungenügend waren, kaum den Werth von Minimalzahlen beanspruchen können. Ich habe aus verschiedenen Gründen diese Zahlen nicht unterdrücken wollen, sie rechtfertigen jedenfalls deutlich genug meinen Versuch, eine Methodik zu schaffen. Es ist keineswegs meine Unerfahrenheit gewesen, welche mich zu dem Glauben verleitete, dass meine Fänge richtig seien, denn ich habe von meinen Studienjahren an, wo mich mein Freund C. SEMPER in die Fischerei mit MÜLLER'schem Netz einführte, mich gar manchen Abend aus persönlichem Interesse mit den Formen des Plankton hier sowie in Triest und Neapel beschäftigt. Wenn ich mich dennoch so sehr über die wirkliche Menge des Plankton täuschen liess, so glaube ich daraus schliessen zu müssen, dass die Fischerei mit dem MÜLLER'schen Netz kein Urtheil über die wirklichen Verhältnisse giebt. Erst im August lernte ich die Müllergaze kennen, konnte also früher das Zeug nicht verbessern, bis zum Februar war das Bewerfen des Netzes mit Wasser nicht eingeführt, weil ich nichts an der Netzwand hängen sah, das Bewerfen ist jedoch durchaus nothwendig und die Unterlassung wird auch zu Fangverlusten Anlass gegeben haben, trotzdem ich selbstverständlich vorher immer das Netz habe möglichst abspülen lassen; bei diesem Verfahren bleibt aber immer wieder ein Theil des Fanges in den Maschen hängen.

Die Fänge haben sich nunmehr für 10 cbm wie folgt gestaltet

19. August . . .	525123	16. October . .	1305088	8. Februar 1885.	983927
11. September . .	1210144	15. November .	707542	15. März	831778
30. » . .	820225	10. December .	420664	28. Mai	1491337

dann am 2. August 612520 und am 6. August 1886 417382.

Das Mittel aus 1885 ist 890835, die Schwankungen betragen 100 pCt. Die Beobachtung ist unvollkommen, aber meine Kräfte und die finanziellen Mittel versagten.

Bezüglich der freilebenden *Copepoden* des Kieler Hafens hat GIESBRECHT beobachtet, dass dieselben Ende December in vermehrter Menge auftreten und ihre Zahl bis Ende April zunehme; im Mai verspüre man eine Abnahme der Arten, die aber bis zum September noch keine Abnahme der Zahl bedeute, dann aber im November

und October sei eine absolute Abnahme vorhanden. Es kann von vornherein nicht erwartet werden, dass blosse Schätzungen zu zuverlässigen Resultaten führen, wenn nicht die Schwankungen sehr erhebliche, ich will einmal sagen das 5fache und mehr sind; ich halte es übrigens für möglich, dass sie im Hafen diese Grösse erreicht haben

Der Fang im Meer zeigt solche Schwankungen der Zahl nicht; die Schwankungen in den Arten sind mir nicht lebhaft entgegen getreten, ich habe auf dieselben aber auch nicht genau Acht gegeben, so wünschenswerth dies auch gewesen wäre. Es macht den Eindruck, dass im November und im December die Zahl der *Copepoden* abgenommen habe, ferner finden wir sie in dem August der drei auf einander folgenden Jahre ziemlich gering. Es sind aber die Schwankungen nur recht klein, denn man muss bedenken, dass überhaupt keine grossere Genauigkeit als 20 pCt. für den einzelnen Tag erwartet werden darf, daher sind die Abweichungen vom Mittel vielleicht nur 80 pCt. Wie die Schwankungen von einem Tag zum anderen, einer Woche zur anderen sich machen, darüber ist nicht viel zu sagen, doch differirte der Fang vom 28. bis 30. März von 167900 zu 81350 und genau an derselben Stelle (Bülk Boje A) von 72690 zu 50100, so dass die Differenz von 80 pCt. noch kein starkes Gewicht hat. Ich kann also zunächst nur sagen, dass eine Abnahme der Zahl im November, December und August, eine hohe Zahl im Mai und Anfang October angedeutet wird, im Ganzen aber die Zahl der *Copepoden* eine gleichmässige und zugleich eine sehr grosse ist.

Die mittlere Tiefe zu 20 m genommen, würden auf die Quadratmeile 110 Millionen mal 891000 Stück *Copepoden* kommen, das ist 98, also rund 100 Billionen *Copepoden*. Wären diese *Copepoden* alle entwickelt, so würde dies nach der früher gegebenen Analyse ein Gewicht von 153200 kg an trockener organischer Substanz ergeben, da jedoch die Larven mit gezählt worden sind, so würde das Gewicht geringer sein, wogegen aber der Verlust durch die Auslaugung in Gegenrechnung zu stellen ist.

Bezüglich der Eier habe ich zu erwähnen, dass ich die Eier in Eisäcken, welche meistens von *Oithona* herrühren, für sich gezählt habe, die dunklen, isolirt abgelagerten Copepodeneier kamen wohl von verschiedenen Arten her, namentlich von *Centropages*. Ich hatte einen Unterschied in der Eizahl in den einzelnen Eisäcken in der Richtung erwartet, dass vielleicht zu Zeiten eine grössere, andere Male eine geringere Zahl von Eiern auf den Eisack kommen könnte; die Zahlen schwankten meistens von 5 zu 10, Zählungen, die ich nicht mittheile, ergaben, dass keine regelmässigen Schwankungen in genannter Richtung aufzutreten schienen. Die Zählungsprotokolle ergeben für die Eier in Säcken besondere Unregelmässigkeiten, dies kommt jedoch daher, dass die Vertheilung in den einzelnen wenigen Säcken natürlich viel unregelmässiger war, als wenn die Eier, deren Zahl ich in den Zählungen allein berücksichtigt habe, einzeln im Plankton vertheilt gewesen wären

Da ich die Ausscheidung der Mysislarven versucht habe, will ich Tabellen für *Copepoden*, Copepodenlarven und Eier herstellen und dazu die Quotienten, Copepodenlarven resp. Eier, dividirt in die ausgebildeten *Copepoden*, berechnen. Die Mysislarven hätten, wie schon erwähnt, eines eingehenderen Studiums behufs richtiger Ausscheidung bedurft, denn die Zahlen zeigen, dass Irrungen bei der Zählung geschehen sein müssen. Ich erkannte die Larven an ihrem nach hinten sich allmälig zuspitzenden Abdomen und an dem zweispitzigen Ende desselben. Das Misslingen dieser Zählung angenommen, habe ich noch immer als Anhalt die Zahl der ausgebildeten *Copepoden*, die nicht durch die Larvenzählung beeinflusst wird. Die Zahl der Larven ohne *Mysis* erscheint desto unsicherer, auch kommt hinzu, dass möglicher Weise in der so flachen Ostsee sich Larven der auf den Algen lebenden *Copepoden* dem Plankton haben beimengen können. Die Eier scheinen wiederum unzweideutig mit den freischwimmenden *Copepoden* zusammen zu hängen, wenigstens in der Ostsee; in der Nordsee und dem Ocean liegt für die isolirten Eier die Sache weniger einfach, es mögen hier noch andere Thiere daran konkurriren.

Datum	Ausgebildete Copepoden	Copepodenlarven	Quote $\frac{1}{2}$	Mysis- und Copepodenlarven	Quote $\frac{1}{3}$	Alle Copepoden-Eier	Quote $\frac{1}{4}$	Volumen der ganzen Fänge. Mittel ccm
	1	2		3		4		
30. Sept. 1884	301383	385494	0.94	476559	0.63	70704	4.26	52
16. Oct. 1884	667404	578295	1.15	637683	1.05	415676	1.61	75.3
15. Nov. 1884	450347	229573	1.96	253171	1.78	124610	3.61	372
10. Dec. 1884	115101	267885	0.43	305563	0.38	14399	7.99	798
8. Febr. 1885	428851	498438	0.86	555076	0.77	98901	4.34	723
15. März 1885	244022	406701	0.60	616557	0.40	264355	0.92	1200
28. Mai 1885	372638	1047575	0.356	1126993	0.331	269461	1.38	265
2. Aug. 1885	252648	330493	0.765	359872	0.702	147620	1.71	129
6. Aug. 1886	178573	210963	0.846	238976	0.747	128876	1.39	33.8
		Mittlere Quoten	0.878	.	0.755	.	3.02	
Mittel	286902	439046	.	507828	.	170511	.	.

Die Tabelle ergiebt, dass im Mittel 0.878 ausgebildete *Copepoden* auf eine Larve kommen und dass dies Verhältniss schwankt zwischen 0.358 pr. Larve im Mai und 1.96 pro Larve im November, also um ± 100 pCt. Ferner zeigt sich, dass im Mittel 3.02 ausgebildete *Copepoden* auf ein Ei kommen, im Maximum, December 7.99, im Minimum März 0.92, im letzteren Fall befinden sich daher unter den ausgebildeten *Copepoden* viele Eierleger, im ersteren sehr wenig. Von den Volumen der Fänge, also der Diatomeenmasse, scheinen diese Verhältnisse gänzlich unabhängig zu sein, aber auch das Verhältniss von Larven und Eiern scheint so wechselnd, dass eine Regel nicht ersichtlich wird. Die Zählungen sind daher wohl nicht häufig und speciell genug ausgeführt worden, auch wäre vielleicht die Wassertemperatur bei der Sache in Rechnung zu ziehen.

Auffallend ist die geringe Anzahl von Mutterthieren. Die Eisäcke enthalten meistens 5 bis 6 Eier, zuweilen zwar 10, andere Male aber auch nur 3 bis 4 Stück. Jedes Mutterthier trägt zwei Eisäcke, also 12 bis 14, sagen wir 13.4 Eier, ebenso viel Eier dürften auf solche Krebschen, welche die Eier einzeln und frei ablegen, zu rechnen sein. Wir können folglich leicht die Anzahl der Mutterthiere finden, denn ihre Zahl wird durch die Zahl der Eier, dividirt durch 13.4 angegeben. Durch JURINE ist allerdings ermittelt, dass zwischen je zwei Eiablagen im Mittel etwa 9 Tage liegen, was also ein Paar Mutterthiere mehr ergeben würde. Männchen pflegen bei den Krebsen nicht besonders zahlreich zu sein, jedoch es kann vorläufig die gleiche Zahl wie die der tragenden Weibchen angenommen werden. Am 13. Juli, Stufenfang No. 8, zählte ich auf 2740 Eier in Säcken und 3700 *Copepoden* 4400 *Spermatophoren*; da das Volumen dieser *Spermatophoren* etwa dem eines Eiersackes nicht viel nachsteht, so wird die Zahl der Männchen wohl nicht sehr hinter derjenigen der Weibchen zurückstehen. Aus den mittleren Quoten würde sich die Zusammensetzung der Copepodenschwärme pro 1000 Stück berechnen lassen zu. Eier: 134, Larven: 461, ausgebildeten Thieren 409, davon trächtige Mütter: 10, functionirende Männchen: 10.

Man sieht dass 3.44 mal 134 Eier gelegt werden müssen um die 461 Larven, oder 6.49 mal 134 um alle gleichzeitig vorhandenen *Copepoden* zu erzeugen. Wenn wir wüssten, wie lange ein Ei bis zum Ausschlüpfen der Larve braucht, so würden wir auch die Dauer der Larvenperiode kennen, denn diese müsste mindestens 3.44 mal so lang sein und da doch viele Larven zu Grunde gehen werden, würde die Zeit noch etwas länger sein müssen.

Nach JURINES[1]) Beobachtungen an *Cyclops quadricornis* ist die mittlere Entwicklungszeit der Eier 7 Tage, nehmen wir diese Zeit auch für die *Copepoden* der See an, so würde das Larvenstadium mindestens 24 Tage dauern, von da bis zur Geschlechtsreife würden noch circa 21 Tage gebraucht werden, so dass also von der Befruchtung bis zur Geschlechtsreife mindestens 52 Tage zu rechnen wären. Zu niedrig werden diese Zahlen wohl kaum sein können. Da die Bevölkerung an *Copepoden* stabil bleibt, so müssen im Durchschnitt per Woch ebenso viel sterben, wie geboren werden, also auf 1000 per Woche 134 oder es sterben in 10 km Wasser im Mittel 170500 *Copepoden* per Woche und 52 mal so viel oder 8866500 im Jahr. Die mittlere Anzahl der zu gleicher Zeit in 10 km Wasser lebenden *Copepoden* fand sich oben zu 725948 Stück; diese werden sich also 12.2 mal im Jahr erneuen müssen; das mittlere Alter eines *Copepoden* käme also auf 4 Wochen, der grösste Untergang fände bis etwa zur letzten Larvenhäutung (Larvenperiode 3.5 Wochen) statt. Alle diese Bestimmungen ändern sich, sobald sich die Dauer der Embryonalperiode anders bestimmt; man kann mir also vorwerfen, dass ich auf zu unsichere Grundlage gebaut habe. Hiergegen habe ich zu sagen, dass es in erster Linie darauf ankam, die Methodik zu entwickeln und daher gezeigt werden sollte, wie eine genügend durchgeführte Untersuchung recht weitgehende Resultate zu geben vermöchte; daneben glaube ich aber doch auch sagen zu dürfen, dass obige Zahlen immerhin von sonst ganz dunklen Verhältnissen einen Begriff geben, der zur Zeit das Wahrscheinlichste ist, was darüber ausgesagt werden kann und der auch durch genauere Untersuchungen sich wahrscheinlich nicht viel über das Doppelte ändern wird. Uebrigens fürchte ich, dass es einer sehr grossen Arbeit bedürfen wird, um diese Zahlen mit guter Sicherheit richtiger zu stellen.

Es sollen nunmehr die *Copepoden* auf dem Wege zum Ocean verfolgt werden. Zunächst stelle ich die Fänge auf 10 cbm Filtrat und auf 1 Quadratmeter Oberfläche berechnet hier zusammen, um zu zeigen, dass die für die Ostsee richtige Rechnungsweise auf Filtratmenge, für grosse Tiefen nicht mehr richtig ist, sondern hier die Oberfläche die richtigere Maaseinheit darstellt. Die Fänge von *Copepoden* und Mysoidlarven nehme ich zusammen, da die Ausscheidung der letzteren hier nicht wesentlich ist.

Copepoden und *Mysis*.

No.	Ort	Tiefe in Metern	Fang pr. 10 km	Fang pr. 1 □m Oberfläche
65	Ostsee Langeland	30	612520	1842623
64	Kattegat	30	533013	1600468
7	Skagerak	500	65199	3584828
12	östliche Nordsee	140	262541	3634719
52	westliche Nordsee	128	195213	2498832
39	Küste des Oceans	50	231271	1156365
28	Ocean	50	80841	411365
26	do.	200	8510	533364
30	do.	2700	2892	808013

[1]) BRONN, Klassen und Ordnungen Bd. V. S. 684.

Es zeigt sich, dass die im Ocean gemachten Fänge so sehr anderer Art sind, dass sie zunächst aus der Betrachtung ausgeschieden werden müssen. Ausserdem sieht man, dass die Berechnung auf die Wassermenge, welche durch das Netz gegangen ist, nur als Hinweis auf die mehr oder weniger grosse Tiefe erscheint, durch welche das Netz gegangen ist; diesen Nachweis giebt aber schon das Loth. Fang 7 und 12 geben auf die Fläche reducirt höchst ähnliche Zahlen, während die Reduktion, welche die Tiefe in Rechnung zieht, zu unerklärlichen Ungleichheiten führt; es lässt sich also die Gleichmässigkeit der Vertheilung des Plankton durch alle Tiefen nicht annehmen, sondern die Abhängigkeit des Planktons von der Oberfläche tritt stark hervor.

Scheide ich zunächst die Oceanfänge aus, so berechnen sich die Quotienten für die übrigen 6 Fänge wie folgt:

No.	Ausgebildete Copepoden	Larven von Copepoden	Quotient $\frac{1}{2}$	Mysis-larven	Eier in Eisäcken	Quotient $\frac{1}{4}$	Einzeln schwimmende Eier	Alle Eier	Quotient $\frac{1}{4+5}$
	1	2		3	4		5	4 + 5	
65	760032	994211	0.765	88379	291637	2.55	152443	444080	1.71
64	572555	992510	0.577	35403	522032	1.10	322470	844502	0.68
7	1355390	2045753	0.663	183674	700095	1.94	627026	1327111	1.02
12	1102113	2371368	0.469	152230	536659	2.10	3452541	.	.
52	1189744	1208390	0.985	100689	170766	6.97	2174000	.	.
39	424424	655044	0.648	76877	195686	2.30	174720	370406	1.15

Die Fänge sind hier auf den Quadratmeter Oberfläche berechnet. Die Quotienten: Larven in ausgebildete *Copepoden* halten sich durchaus innerhalb der früher für die Ostseecopepoden gefundenen Grenzen und weichen unter sich wenig ab; der Fang 52 war etwas zersetzt, so dass vielleicht mehr Larven dagewesen sein mögen, als ich gefunden habe und auf diese Weise die etwas grössere Zahl 0.985 erklärt werden könnte, jedoch da ich im November die Zahl 1.96 in der Ostsee gefunden habe, bin ich nicht in der Lage, die Zahl 0.98 zu bemängeln. Bezüglich der Eier ist zu sagen, dass der Quotient 0.68 ungewöhnlich klein ist, aber alle Quotienten sind niedrig. Leider ist die Zählung der einzeln schwimmenden Eier in 12 und 52 nicht als richtig anzusehen. Hier haben mich Sporen von *Tintinnen* und sonstige runde Körper so gestört, dass ich jedenfalls die Eier nicht allein gezählt habe, wie ich zwar sofort erkannte, aber nicht zu ändern vermochte. Ich habe daher die Quote für die Eier in Säcken bestimmt. Auch diese ist sehr niedrig, mit Ausnahme derjenigen von 12; es scheint also, wie dies auch die Zahlen für die Ostsee andeuten, im August eine sehr lebhafte Produktion von Eiern stattzufinden, in Fang 52 mögen Eier zerstört worden sein, ich weiss es nicht.

Die Fänge im Ocean ergeben folgende Tabelle pro Quadratmeter Oberfläche.

Laufende No.		Alle Copepoden	Ausgebildete Copepoden	Copepoden-larven	Quote	Mysis-larven	Eier in Säcken	Quote	Einzeln schwimmende Eier	Summe der Eier	Quote	Tiefe m
		1	2	3	$\frac{2}{3}$	4	5	$\frac{2}{5}$	6	5 + 6	$\frac{2}{5+6}$	
28		410133	76250	333883	0.181	1232	131331	0.581	516410	.	.	50
26		520833	167115	353718	0.471	12533	182504	0.914	169770	452274	0.473	200
	ohne Lichomolgus	513997	197994	315963	0.627	26410	203605	0.972	106456	310061	0.537	2500
30	Lichomolgus	267646	267646	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Summe	781643	465640	.	.	.	203605	.	.	.	.	.

Ueber die Fänge im Ocean bin ich von vornherein in grosser Verlegenheit gewesen und gerne hätte ich die Untersuchungen noch einmal aufgenommen, um grössere Sicherheit zu erlangen, aber das war nicht zu machen, und ich würde auch sicher mit denselben Netzen nur wieder dieselben Resultate erhalten haben. Die Fänge gingen bei so schönem Wetter, wie es auf so kurzer Tour in jener Gegend vielleicht nicht wieder getroffen wird und auch so tadellos, wie wenigstens die Methode tadellos ist, von statten. Sofort der erste Fang täuschte meine Erwartungen in hohem Maasse, aber trotz aller Aufmerksamkeit auf die Art des Fischens und trotz alles Nachdenkens konnte ich einen Fehler nicht entdecken, nur begann ich die Möglichkeit einer Verstopfung des Netzes zu erwägen, die sich allerdings recht nahe legte, da der grosse Kessel des Netzes Fig. 6 mit dem grossen Netzbeutel darin fast gar nicht mehr das Wasser abfliessen liess. Bei der nachfolgenden Zählung wurde meine Hoffnung, über das Plankton des Oceans ein Urtheil gewinnen zu können, nur noch mehr getäuscht. Der Fang war gut genug erhalten, meine Zählungen waren natürlich höchst sorgfältig und nach den vorliegenden Protokollen zu urtheilen auch gut, aber zunächst wurde das Resultat immer unverständlicher und ich kam zu der Meinung,

dass nicht nur der Ocean sehr arm sei, sondern auch, dass die Vertheilung des Planktons sehr unregelmässig sein müsse und dass ausserdem die Zusammensetzung des Planktons meinen allgemeinen Vorstellungen über das Naturleben ziemlich stark widerspreche.

Man könnte glauben, dass Zufälligkeiten hier eine Rolle gespielt hätten und dass weitere Fänge ein ganz anderes Resultat ergeben würden; meine Ansicht ist das nicht. Weniges giebt eine so sichere Basis, als die Summe der Zufälligkeit, weil diese Summe zugleich das Resultat des Wirkens der ewigen Naturkräfte ist; daher darf man sich für berechtigt halten, jene Gesetzmässigkeit auch in dem vorliegenden Fall zu erwarten, so wenig sie auch hervorzutreten scheint.

Zunächst war aus dem Fang 30 der *Lichomolgus* ausscheidbar und auszuscheiden; da diese Krebschen sehr charakteristisch sind, konnte ich sie für sich bestimmen. Ich scheide sie aus, weil ich, trotzdem in dem Fang 26 einzelne Exemplare vorkamen, sie doch in dem Fang 30 in so grosser Menge vorfand, dass es unzweifelhaft wurde, wie hier Tiefbewohner vorlagen. In diesem Fall hatte das Netz eine Strecke weit auf dem Boden geschleppt, denn es brachte unter Anderem ein festsitzendes Alcyonium mit herauf. Es wäre also möglich, dass die *Lichomolgus* längs des Bodens gefischt wären, aber dies würde an der Sache nichts ändern. Die Thiere waren geschlechtsreif und trugen Eisäcke. Es wäre wohl möglich, dass die Thiere, die in unreifem Zustand die *Ascidien* u. s. w. bewohnen, am Boden bleiben, um die herabsinkenden Ascidienlarven mit ihrer Brut zu besetzen, da sie aber vereinzelt auch in den höheren Regionen vorkamen, ist es wohl wahrscheinlich, dass sie nicht grade am Boden, sondern nur in den tieferen Schichten sich aufhielten.

Scheiden wir also diese, als Parasiten, von den übrigen *Copepoden* aus, so ergiebt sich, dass der Fang von 200 Metern mehr *Copepoden* enthielt als der von 50 Metern, dass aber der tiefer gehende Fang etwas weniger, (gut 1 pCt.) gebracht hat, als der Fang von 200 m. Diese paradoxe Abnahme findet sich nicht, wenn man die ausgebildeten *Copepoden* allein in Betracht zieht, hier sind die Zahlen 76000 — 167000 — 198000 dann zeigen natürlich die Larven die eben erwähnte Abnahme in desto stärkerer Weise. Die Zahlen sind: 334000 — 354000 — 316000, oder das Mittel 100 gesetzt sind diese Zahlen 100.19 — 105.94 — 94.63, ein immerhin noch regelmässiger Fang. Dieser Abweichung liegt aber doch etwas mehr wie ein reiner Zufall zu Grunde, worauf auch deutlich das Steigen der Quotienten hinweist. Der Quotient 0.181 für das Verhältniss zwischen ausgebildeten Krebsen und Larven ist in der grossen Zahl der sonst beobachteten Fälle, auch nicht annähernd Erreichtes, der kleinste sonst beobachtete Quotient war 0.356, auch sticht er gegen die beiden folgenden Quotienten 0.471 und 0.627, sowie gegen das Mittel der Ostsee 0.878 und das Augustmittel der Reise bis zum Ocean 0.735 zu erheblich ab, als dass wir ihn als Zufall gelten lassen könnten. Die Erklärung des Sachverhalts scheint mir darin zu liegen, dass die Larven sich vorzugsweise an der Oberfläche aufgehalten haben. Die absolut geringe Zahl der Larven in dem Tiefenfang glaube ich daraus erklären zu können, dass das Netz sich bereits sehr verstopft hatte, als es in die Nähe der Oberfläche kam; die Mysoidenformen scheinen auch in der Tiefe noch reichlich vorhanden gewesen zu sein.

Bezüglich der Eier in Säcken zeigt sich eine ziemlich grosse und continuirliche Abnahme nach der Oberfläche zu, was in der That erwartet werden muss, weil ihre Träger, die ausgebildeten *Copepoden*, dasselbe Verhalten zeigen. Immerhin ist auch hierbei eine Eigenthümlichkeit zu notiren; während auf der Fahrt bestenfalls 1.1 ausgebildeter *Copepode* auf ein Ei kommt, in der Regel aber mehr wie 2, kommt im Ocean 0.97, ja an der Oberfläche nur 0.851 erwachsener *Copepoden* auf ein Ei. Es waren also im Ocean die eiertragenden Krebse weit häufiger und zwar fanden sie sich am reichlichsten an der Oberfläche, wo ja auch die Brut am reichlichsten gefunden wurde. Dieser Fund ist als nicht genügend gesichert zu bezeichnen, denn der gleichzeitige Fang des Marcelline-Netzes in 1000 m Tiefe, No. 291 Fangverzeichniss VIII., giebt auf 839 ausgebildete *Copepoden* 304 Eier in Säcken an, so dass der Quotient hier 2.76 beträgt; allerdings sind die absoluten Zahlen in diesem Fang so klein, dass grade mit Bezug auf die eitragenden Thiere, von denen nur 22 gefangen worden sind, ein sicheres Resultat nicht zu erwarten ist.

Bezüglich der einzeln schwimmenden Eier ist zu bemerken, dass die Zählung No. 28 viele sporenartige Körper einbegreift, die ich nicht versucht habe auszuscheiden, in den Fängen 26 und 30 habe ich nur Eier zählen wollen. Die Zählung in No. 30 war, was auch das Protokoll nachweist, besonders schwierig, weil das Netz den Grund befischt hatte, übrigens hat die Menge dieser Eier bei dem Tiefenzug von 352 auf 310 abgenommen. Die relativen Einengen erscheinen auch hier als die grössten, welche ich überhaupt gefunden habe.

In Bezug auf die kleinen *Copepoden* zeigen die Fänge bei genauerer Betrachtung eine gute Uebereinstimmung, so wenig dies auch auf den ersten Blick der Fall zu sein schien. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Fänge über der Tiefe bedeutend weniger *Copepoden* ergeben haben, wie die Fänge in der Nordsee und selbst in der Ostsee. Das grosse Netz hat in der Nordsee 3400000 *Copepoden* ergeben, auf dem Ocean 514000, der Cylinder in der Nordsee 20136, im Ocean 1823. Die Nordsee hat also nach den Fängen des einen Netzes beinahe 7 mal, nach den ungenaueren Fängen des Cylinders 10 mal so viel *Copepoden* enthalten, wie der Ocean. Ich habe natürlich alle Möglichkeiten, in Beziehung auf die Frage, ob hier ein Irrthum vorliegen könne, zu finden mich bemüht,

aber es ist nichts zu finden. Man kann natürlich sagen, der Fang an nur einer Stelle des Oceans beweise nichts und es könne zu anderen Zeiten sehr wohl die Sache sich anders verhalten. Solche Einwände mögen richtig sein, aber vorläufig muss man sich an die Thatsachen halten, welche vorliegen, und kann nur mit diesen rechnen.

Bei dieser Sachlage macht es mir besondere Schwierigkeit zu verstehen, wie sich der Mangel an kleinen Copepodenformen vereinbaren lässt mit dem Befund vieler riesiger *Copepoden* und überhaupt mit dem Vorkommen zahlreicher und verhältnissmässig grosser anderweiter Formen des Plankton? In dieser Beziehung halten Nordsee und Küsten des Oceans keinen Vergleich aus. Ich bin der Meinung, dass die grossen Formen sich nur aus den kleinen heraus aufbauen können. Phylogenetisch betrachtet, wäre vielleicht zu sagen, es könnten, nachdem die grösseren aus den kleineren Formen entstanden seien, die letzteren allmählich aussterben oder wenigstens sich relativ verringern. Nur das letztere ist der Fall, denn die Copepodenformen des Oceans waren noch z. Th. dieselben, die in der Ostsee vorkamen und es waren sehr kleine Formen keineswegs selten. Physiologisch betrachtet würde mir aber die Annahme des Aussterbens der kleinen Formen nicht annehmbar erscheinen, auch würde sie nicht mit den anderweit zu machenden Beobachtungen stimmen. Ich meine, dass man an den Orten, wo sich riesige Formen entwickelt finden, auch stets eine gewaltigere Entwicklung der kleinen Formen antreffen werde, ja es will mir sogar scheinen, als wenn man an denselben Orten auch für die Entwicklung der aller kleinsten und zierlichsten Formen die Verhältnisse sich günstiger gestaltet haben müssen. Die kleinsten Vogelarten, die kleinsten Arten von freilebenden brachyuren Krebsen kommen unter den Tropen vor und ich möchte glauben, dass eine genauere Verfolgung dieser Frage fast in jedem Fall, wie die grossen so auch die kleinsten Formen in den Tropen aufzufinden in der Lage sein werde, ich muss aber bemerken, dass ich in dieser Beziehung ein sicheres Urtheil mir nicht zu bilden vermag.

Die physiologische Erwägung geht dahin, dass die grössere Gunst der Natur nach allen Richtungen hin den Formenreichthum vermehren wird, dass daher etwa proportional der Menge von ungewöhnlich grossen Formen auch die Zahl der übrigen, namentlich die Zahl der gewöhnlicheren, also der Mittelformen vermehrt sein muss. Wo dies thatsächlich nicht der Fall ist, wird man nach den besonderen Umständen zu suchen haben, welche diese Abweichung erklären. Es entsteht also für den vorliegenden Fall die Frage, ob Umstände aufzufinden sind, welche nachweisen, dass für die Verhältnisse des Planktons im Ocean eine bessere Ausbeutung der Naturkräfte durch grössere wie durch die kleineren Formen stattfinden kann. Wenn man an den Küsten viele und kleine, auf der hohen See wenig aber grosse Fahrzeuge sieht, so könnte der Gedanke einer Analogie der bezüglichen Verhältnisse sich nahe legen. Abgesehen von dem nothwendigen Wechsel des Wachtdienstes hat das grosse Schiff den Vortheil, dass es bei bewegter See in seinem Fortgang weniger gestört wird und dass es viel Ladung aufnehmen kann ohne seine Schnelligkeit zu benachtheiligen, weil der Schiffsraum im Kubus zunimmt, wenn die Wiederstände durch die Vergrösserung des Umfangs nur im Quadrat wachsen. Von diesen Verhältnissen gilt für das Thier, dass es bei grösserer Masse sich mit derselben Arbeitsleistung etwas rascher wird fortbewegen können, als wenn diese Masse auf viele kleine Thiere vertheilt wäre. Ob diese überwiegende Schnelligkeit für die Ausnutzung der Natur ein Vortheil ist, kommt auf die Umstände an. Sind die Nahrungsbestandtheile des Planktons genau proportional grösser und schneller, so mag die grössere Form der davon lebenden Thierwelt das am besten passende sein, aber an sich ist die Ausnutzung einer gegebenen Wassermasse doch immer vollkommener, wenn die davon lebenden Thiere möglichst durch den ganzen Raum vertheilt sind, was durch Verkleinerung und entsprechende Vermehrung erreicht wird. Schliesslich gilt aber doch auch für die Nahrungsbestandtheile, welcher Art dieselben auch sein mögen, dasselbe, was Oben über das Vorkommen von kleinsten und grössten Thieren gesagt wurde, und es lässt sich auf diese Weise die Schwierigkeit nicht heben. Ich komme also schliesslich doch zu der Ansicht, dass die Verhältnisse im Ocean zu der Zeit meiner Untersuchung aus irgend welchem Grunde ungewöhnlich ungünstig gewesen sein müssen; es ist nicht zu verkennen, wie die Möglichkeit, dass auch auf der See wie auf dem Lande Hungerperioden eintreten, nicht aus dem Auge gelassen werden darf; Fische und Frösche vermögen ein Jahr lang zu hungern, manche Raubthiere der Polargegenden scheinen im Winter regelmässig einige Monate lang keine Nahrung finden zu können, so könnte es auch wohl in der See für die eine oder andere Art Monate lang und bis zur Decimirung des Bestandes hin, zuweilen an Nahrung fehlen.

Von den grossen Formen fanden sich *Euchaeta* und *Rhinocalanus gigas* vor; *Euchaeta* habe ich nicht weiter verfolgt, die ausgebildeten Thiere scheinen namentlich aus grösseren Tiefen gekommen zu sein. Die *Rhinocalanus* habe ich gezählt, sie kamen bis an die Oberfläche heran vor, waren tiefer wie 50 m etwas reichlicher, im Ganzen wohl 1 auf 1000 andere *Copepoden*. Dass die *Rhinocalanus* tiefer wie 200 m gingen, erscheint nach den Fängen 28—30 und 34—35 ziemlich sicher zu sein. Bei 200 m kamen 553, bei 2500 m 589 ausgebildete *Copepoden* auf einen *Rhinocalanus*, so dass diese also wenigstens nicht besonders stark in der Tiefe vertreten waren.

Eine Form von sehr grossen Copepodenlarven, die gleichzeitig vorkamen und sich durch die Länge ihres Abdomens auszeichneten, habe ich für Larven von *Rhinocalanus* genommen, ohne dafür den Beweis führen zu können, doch werde ich mich in dieser Annahme wohl kaum getäuscht haben.

5. Dekapode Krebse.

Auf die Fänge ausgebildeter *Dekapoden* möchte ich kaum Werth legen, denn bei der Enge der Netzöffnung genügen einige Schwanzschläge um die Thiere ausser Bereich des Netzes zu bringen und bei deren gut entwickelten Augen dürften sich wohl viele auf diese Art dem Fang entzogen haben. In der Ostsee habe ich fast nie ausgebildete Formen gefangen, in der Nordsee wurden allerdings einige Formen gefunden.

Die Vertheilung der Larven hat etwas mehr Interesse. Es ist auffallend, wie überaus wenig Larven von *Palaemon squilla*, *Crangon vulgaris* und *Carcinus maenas* gefangen wurden, da denn doch namentlich das erstere dieser Thiere sehr häufig ist. In früheren Jahren hatte ich diese Larven innerhalb des Hafens oft im Netz, ich möchte also glauben, dass sich die Thiere doch überwiegend an den Küsten aufhalten und daher in freier See nur spärlich zu treffen sind.

Im Skagerak kam die erhebliche Zahl von 1137 langschwänzigen und 116 kurzschwänzigen Larven vor, in der freien Nordsee wurde der Fang wieder unbedeutender (290 und 206), NW von Schottland kamen aber wieder 745 langschwänzige oder doch mysoide Krebsformen, sowie 277 langschwänzige und 182 kurzschwänzige Larven vor. Diese Befunde deuten darauf hin, dass in der Nähe dieser Stellen die Bodenverhältnisse dem Gedeihen dieser Thiere günstig sind, wie dies für die Küste Norwegens in der That schon lange bekannt ist. Man wird aber auch an unbekannten Küsten durch einige Netzzüge zu passender Zeit sich darüber Sicherheit verschaffen können, ob der Ort für den Betrieb des Krebsfanges günstig sei oder nicht, wenigstens sobald die Erfahrungen mit meinen Netzen erst ein wenig ausgiebiger geworden sind.

Auf dem Ocean waren wiederum die bezüglichen Fänge recht unbedeutend.

6. *Daphniden.*

Aus der Familie der *Daphniden* sind das Genus, *Bosmina*, *Evadne* und *Podon* vorgekommen.

Bosmina ist eine so charakteristische Form, dass sie nicht zu übersehen ist, doch war sie wohl für die Ostsee neu. Ich fand sie zuerst am 13. Juli 1884 vereinzelt, am 2. August fand ich dann keine, aber am 19. erschien sie überall ziemlich zahlreich, doch nahm ihre Zahl in der Richtung nach dem grossen Belt hin zu. Im Mittel war sie mit 5749 Stück pro 10 km zahlreicher wie *Podon* und *Evadne* zusammen. Am 11. September fand sie sich nur noch in dem Umkreis der Kieler Bucht mit circa 65 Stück pro 10 km Wasser, um später ganz zu verschwinden. Am 2. August 1885 fing ich 563 Stück pro 10 km Wasser am 6. August 1886 sah ich zwar keine *Bosmina*, jedoch einige Schalen und ein Ei bewiesen, dass es auch damals wieder vorhanden war. Auf der Tour nach dem Ocean fand sich sonst kein Thier mehr vor.

Am 19. August kam auf jede 4. *Bosmina* ein grosses, ovales, dunkles und ziemlich dickschaliges Ei, dass mir den Eindruck eines Wintereies machte, aber im Anfang wenigstens waren hin und wieder entwickelte Embryonen darin. Ich habe auf diese Verhältnisse aber nicht nach Wunsch Acht geben können. Die Thiere scheinen nach meinen Befunden also in den drei Monaten, Juli, August und September ihre aktive Periode durchzumachen, den Rest der Zeit im Latenzstadium zu verbringen. Die Sache ist jedoch wohl noch nicht spruchreif, da vielleicht in den weniger salzreichen Theilen der Ostsee das Hauptverbreitungscentrum der Art liegen könnte.

Die Periode von *Evadne Nordmanni*[1]) erstreckt sich über einen weit grösseren Zeitraum, obgleich ja diese Thiere in ausgesprochener Weise zu dem periodischen Plankton gehören. Am 11. Oktober 1883 war ihre Zahl merklich vermindert, jedoch noch am 9. December wurden einzelne Exemplare gefangen, d. h. also waren noch viele Millionen in dem vorliegenden Becken der westlichen Ostsee vorhanden. Am 14. Februar 1884 wurden dann zuerst wieder vereinzelte Exemplare gesehen, am 24. zeigte sich zwar eine merkliche Zunahme, aber doch war am 7. März in 11 Zügen keine zu finden. Am 20. März fehlte sie fast in keinem Fang, in 10 km Wasser waren schon 38 Stück vorhanden; in der folgenden Zeit war ihre Menge immerhin noch schwankend, am 12. April 21 pro 10 km. Dann aber waren die Mittel pro 10 km am 19. April: 228, 26. April: 74, 11. Mai: 340, 24 Mai: 1612, 15. Juni: 5775, 29. Juni: 2111, 13. Juli: 737, 2. August: 1372, 19. August: 5749, 11. September: 1592, 30. September: 1161, 16. Oktober: 976, 15. November nur noch 35 und am 10. December nur noch 14. Im März 1885 sah ich noch keine, im Mai waren 1906 gefangen, dann im August 1885: 1888 und August 1886: 2982.

Im Einzelnen zeigen die Fänge hier, wie auch bei *Podon*, Schwankungen bis zum 10-fachen. Ich vermuthe, dass die mit so grossen Augen versehenen Thiere sich mehr in Schwärmen zusammen halten und dass dies die Ursache der Unregelmässigkeit der Fänge sein wird. Den periodischen Lebenslauf der Species kann man recht wohl erkennen. Wir finden eine lange Anfangsperiode von Mitte Februar bis zum April, es hat dabei den Anschein als könnten die Thiere nicht recht aufkommen, vielleicht handelt es sich um frühzeitig aus den Wintereiern ausschlüpfende Individuen und zwar aus Eiern, die an flachen Stellen niedergefallen sein mögen. Diese selteneren Thiere mögen als Primitiae einer stärkeren Verfolgung ausgesetzt sein. Leider wissen wir über die Nahrung der Seedaphniden nichts, man sollte vermuthen, dass sie Raubthiere seien, die, wenn auch nicht ausschliesslich, so

[1]) *E. spinifera* P. F. Müller wird für die Ostsee nicht angegeben, ich meine sie oft gesehen zu haben, aber ob sie als besondere Species Berechtigung hat, weiss ich nicht.

doch vorwiegend sich von den Larven der *Copepoden* nährten, aber dann würde es ihnen zu keiner Zeit an Nahrung fehlen und es wäre die Periodicität etwas räthselhaft, weil eine Beziehung zur Wasserwärme sich auch kaum nachweisen lässt. Hier sind also erneute Studien wohl sehr wünschenswerth. Ob der Rückgang Ende Juni und im Juli ein typischer ist und demgemäss Bedeutung habe, vermag ich nicht zu sagen. Das Verschwinden der Species zieht sich gleichfalls viele Monate hin.

Anfänglich tritt die *Evadne* in grossen Exemplaren auf, sie sind etwa von der doppelten Grösse wie trächtige Thierchen am Ende des Sommers, aber man findet auch noch um diese Zeit sehr grosse Exemplare. Ich vermuthe, dass mit den Generationen, die der ungeschlechtlichen Generation entstammen die mittlere Grösse abnimmt, kann aber den Beweis wegen der nicht genügend eingehenden Verfolgung der Thiere nicht bringen. Die ersten Wintereier treten schon im Juni auf. Mit der Bildung der Wintereier erlischt der Spross, wenn man als solchen die von dem, aus einem Winterei herrührende Reihe von Weibchen bezeichnen darf; freilich kann man sagen, es brauchen nicht alle Weibchen aus demselben Ei gleichzeitig Wintereier zu bilden, jedoch, wenn man von vornherein Alles vollständig bewiesen verlangt, kommt man nur zu einer Reihe Thatsachen ohne Abschluss und was viel übler ist, man sieht nicht, was zu finden ist und kommt leicht dazu die Erkenntniss des Richtigen zu erschweren. In diesem Fall liegt die Sache so, dass bei der grossen Gleichartigkeit aller äusseren Verhältnisse kein Grund für Abweichungen der ungeschlechtlich erzeugten Generationen eines Eies unten einander ersichtlich wird, dass Wahrscheinliche ist demnach, dass sie sich nicht verschieden verhalten; derjenige, der ein anderes Verhalten behauptet, wird die Last des Beweises auf sich zu nehmen haben. Wenn alle Sprossen aus einem Ei gleichzeitig Wintereier bilden, dann wäre die Lebensdauer eines solchen Spross etwa auf 3 Monate zu setzen, was mit dem von *Bosmina* berichteten Befund in Uebereinstimmung stehen würde; die Länge der Lebensdauer der Species *Evadne* würde die Folge eines verschiedenzeitigen Legens und Ausschlüpfens der Eier sein, die alsdann durch differentielle Untersuchungen ihre Erklärung zu finden hätte.

Während sich pro Quadratmeter Oberfläche am 6. August 1886 vor Alsen eine Anzahl von 10793 Stück *Evadne* ergab, waren die Zahlen auf der Fahrt durch die Nordsee: Ostsee: 5663, Kattegat: 5917, Skagerak: 15474, östliche Nordsee: 9862, Ocean, 50 m: 5824 dort, 200 m: 2174 dort, 2500 m: 2430.

Das Bild der Vertheilung ist ein ziemlich wechselndes, doch tritt nur einmal eine sehr hohe Zahl auf, die freilich die in der Ostsee gefundenen höchsten Zahlen um das 10-fache übertrifft. Im Uebrigen bleiben die Zahlen einigermassen in dem gleichen Verhältniss zu der Anzahl der *Copepoden*. Auf dem Ocean sind entsprechend weniger *Evadnen*, jedoch ihrer sind immerhin noch viele. Ich finde im BRONN die Angabe, dass *Evadne* und *Podon* Küstenbewohner seien, aber es ist an eine billionenweise Verirrung unter die Hochseethiere doch nicht zu denken, sondern es muss nach diesem Befund zugegeben werden, dass auch noch der Ocean als Wohnsitz dieser *Daphniden* sich erweise. Dieser Umstand erscheint beachtenswerth, weil sich ergiebt, 1) dass die sinkenden Wintereier Nahrungsmaterialien in die Tiefe hinabtragen, 2) dass auch noch in solchen Tiefen die normale Latenzzeit von den Eiern durchlaufen wird; der Wechsel der Temperatur in diesen Tiefen ist aber wohl sehr unbedeutend; von einem Einfluss des Lichtes, und von direktem Einfluss der Sonne kann hier garnicht die Rede sein; demnach wird es als wahrscheinlich zu bezeichnen sein, dass die Entwicklung der Wintereier aus einem in ihnen selbst liegenden Anstoss vor sich geht. Der Einfluss jener Aenderungen, welche durch den grossen Druck hervorgebracht werden, kann nicht als ein den Anstoss gebendes Moment herbeigezogen werden, weil die Eier je nachdem flach oder tief liegen. Dass in anderen Fällen äussere Antriebe einen Einfluss auf die Schnelligkeit der Entwicklung gewinnen, hat WEISSMANN in seiner schönen Daphnidenarbeit [1]) erwiesen, jedoch handelt es sich wohl auch dort um Anstösse, welche die Entwicklung beschleunigen, wie solche auch für *Evadne* von mir herbei gezogen wurden, schliesslich entwickeln sich wohl die Dauereier auch ohne solche.

Wenn ich von einem vollständigen Verschwinden der *Evadnen* spreche, könnte man vielleicht den Einwand machen wollen, dass nur bei einer sehr viel ausgedehnteren Untersuchung solche Aussage mit einiger Wahrscheinlichkeit gemacht werden könne. Jedoch dieser Einwand trifft nur unter bedeutender Beschränkung zu. Es darf nicht übersehen werden (doch geschieht es nur zu häufig), dass die geschlechtliche Zeugung immer 2 Individuen voraussetzt; wenn also die *Evadnen* so spärlich geworden sind, dass bei einer Befischung von etwa 10 qm Oberfläche kein einziges Individuum gefunden wird, kann unbedenklich behauptet werden, es seien keine *Evadnen* mehr vorhanden, denn wenn einige Exemplare noch vorhanden sein sollten können sie sich doch nicht fortpflanzen, uud so bildet deren Vorkommen eine Abnormität etwa derart, wie die *Melolontha vulgaris*, die im December auskriechen und ohne weiteres dem Untergang ohne Fortpflanzung geweiht sind. Wenn also mit vollem Recht der Untergang von *Evadne* im December behauptet werden kann, so ist das Auftreten von *Evadne* nicht präcise festzustellen, denn jedes neu ausschlüpfende Thier ist für sich fortpflanzungsfähig und es können von solchen Thieren schon viele vorhanden gewesen sein, ohne dass ich sie hätte fangen müssen. Ich baue hier übrigens auf dem, was allgemein für die *Daphniden* über die Geschlechtsverhältnisse bekannt ist; über die Männchen habe ich keine Studien gemacht, weder hier noch bei *Podon*.

[1]) WEISSMANN. Beiträge zur Naturgeschichte der *Daphniden*, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XXVII—XXXIII.

Von *Podon* finden sich zwei Species vor, *P. polyphemoides* und *P. intermedius*, die sich durch nur kleine Unterschiede von einander unterscheiden. Diese Unterschiede sind zu wenig in die Augen springend, um sie bei Zählungen benutzen zu können. Die Formen kommen untereinander gemischt vor, doch scheint im Anfang des Jahres nur *P. polyphemoides* am Ende nur *P. intermedius* vorhanden zu sein. Es liegt nicht in dem Bereich meiner Untersuchung, die unterscheidenden Charaktere auf ihr Gewicht hin zu beurtheilen [1]), aber vom physiologischen Standpunkt aus möchte ich doch zu bedenken geben, dass das Vorkommen zweier so äusserst ähnlicher Species in etwa gleicher Menge auf demselben Gebiet recht auffallend ist und einer Erklärung bedarf; die Forderung ist unabhängig davon, ob der Versuch eine Erklärung zu geben von dem einen oder andern Forscher als eine Unmöglichkeit bezeichnet werden mag, denn das Verlangen, das Vorkommen der fast gleichen Arten verstehen zu können, wird immer wieder sich einstellen. Die Erklärung kann in einer etwas verschiedenen Ernährungsweise gesucht werden, oder in verschiedenen Fortpflanzungsverhältnissen, wie beim Sprott, oder in ungleichzeitigem Auftreten, oder endlich, es könnte sich um Formverschiedenheiten der Art, wie sie die Heterogonie hervorbringt, handeln, denn es will scheinen, dass diese eine grössere Rolle spielt, als man bisher erkannt hat.

Auch bei *Podon* sind die im Anfang des Jahres auftretenden Formen verhältnissmässig kolossal, jedoch auch hier finden sich später, hin und wieder grosse Formen, die dann aber als *P. intermedius* bestimmt worden, wieder ein. Im Mittel pro 10 km waren die Befunde in der Ostsee folgende:

11. Oktober 1883	Zahl abnehmend		21. Juni	49	
9. December 1883	ganz vereinzelt		13. Juli	143	
1. Januar 1884	ein Exemplar gesehen		2. August	1580	(284)
14. Februar	ebenso		19. »	1312	
24. »		3.6	11. September	869	
7. März		5.3	30. »	1691	
20. »		6.7	16. Oktober	1606	
30. »		4.6	15. November	21	
12. April		46	10. December	0	
19. »		201	15. März 1885	0	
26. »		210	28. Mai	1083	
11. Mai		1076	2. August	3664	
24. »		3664	6. » 1886	755	
15. Juni		240			

Die Einzelzählungen fallen etwa ebenso unregelmässig aus, wie bei *Evadne*, immerhin ist der Gang der Mittelzahlen ziemlich regelmässig. Die Abnahme vom 24. Mai bis zum August ist sehr auffallend, um so mehr, als die Zahl vom 2. August 84 anstatt 1580 eigentlich 284 sein sollte; der an dem Tage vorkommende, sonst nie erreichte Fang von 4885 *Podon*, No. 204 wurde nämlich nicht auf freier See, sondern zwischen Boje 1 und 2, also noch auf der Rhede gemacht. Ich möchte glauben, dass es sich bei dieser Schwankung des Bestandes um das Vergehen von *P. polyphemoides* und das Entstehen von *P. intermedius* gehandelt habe, doch genügen meine Beobachtungen nicht, um die Thatsache der Abnahme als typisch festzustellen. Am 24. Mai habe ich schon *Podon* mit Wintereiern gesehen, die später häufig zur Beobachtung kamen.

Die Fahrt bis zum Ocean ergab folgende Zahlen pro Quadratmeter Oberfläche:

Ostsee	3400	östliche Nordsee	1367	Ocean 50 m	1378
Kattegat	3630	westliche Nordsee	2870	do. 200 »	2262
Skagerak	684	Oceanküste	235	do. 2500 «	1546

Ueber diese Zahlen ist nicht viel zu sagen; so weit meine Erfahrung beweiskräftig ist, erscheint auch *Podon* als Bewohner des Oceans, denn im Ocean war er zahlreicher als in der Nordsee. *Podon* scheint tief zu gehen; ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass das Ankleben von *Evadne* an der Wasseroberfläche pathologisch ist, die Thiere können sich nicht wieder los machen und gehen in Folge dessen rasch zu Grunde, man kann es also nicht als Beweis dafür verwenden, dass *Evadne* die Oberfläche bewohne, wie dies geschehen ist.

In den *Daphniden* haben wir einen Fall des periodischen Planktons; es kann also nicht auffallen, dass die Vertheilung, bei welcher die Verhältnisse des Grundes, auf welchen die Wintereier fielen, eine Rolle spielt, keine sehr grosse Gleichmässigkeit erreicht, immerhin wird das gewonnene Bild für das Untersuchungsjahr zutreffend sein und ausreichen, sich eine recht genaue Vorstellung über das Vorkommen der Thiere zu bilden.

7. *Ostracoden.*

Die *Ostracoden* der Ostsee habe ich nicht genügend berücksichtigt; sie kamen oft nur einzeln ins Netz und es war mir damals zweifelhaft, ob sie nicht etwa vom Boden mit aufgenommen seien. Dies ist, wie sich

[1]) Man beruft sich meistens auf P. E. Müller: Danmarks *Cladocera* in Schiödte, Naturhist. Tidsskrift 1868. Müller hat ein einziges Exemplar von *P. polyphemoides* gefunden und zwar ein Männchen zwischen Weibchen von *Podon in intermedius;* vermuthlich, sagt Müller, dahin verirrt. S. 221.

später und namentlich auf der Fahrt bis zum Ocean zeigte, zwar nicht der Fall gewesen, da ich in der Nordsee unzweifelhaft wohl auch dieselben Formen auch an der Oberfläche recht zahlreich fand, aber jedenfalls spielen sie in der Ostsee für das Plankton keine nennenswerthe Rolle, da sie nur sparsam und wechselnd auftreten.

Die Tour ergab: Ostsee 1984, Skagerak 1473, Ocean 2005 *Ostracoden* pro Quadratmeter Oberfläche, unter den Oceanostracoden waren einige grössere und ausgezeichnete Formen, über die MÖBIUS berichten wird.

8. Larven von *Cirripeden.*

Die Larven von *Balanus* treten in der Ostsee nicht gerade zahlreich auf. Die Menge der Larven kann einen Rückschluss erlauben auf die Menge der in weitem Umkreis auf dem Grunde sitzenden *Balaniden.* Ich gestehe offen, dass ich nicht einsehen kann, wozu wir solche Erfahrungen brauchen sollen, jedoch die Kunde gehört zum Verständniss des Lebens in der See. Die Beobachtung in der Ostsee ergab pro 10 km Wasser:

20. März 1884	einige	11. Mai	14	11. September	einige	8. Februar 1885	84
30. »	60	24. »	13.9	30. »	23	15. März	7
1. April	83	15. Juni	einige	16. October	5	28. Mai	24
19. »	564	29. »	»	15. November	7	2. August	48
26. »	74	später	0	10. December	23	6. August 1886	0

In unserm Jahresbericht 1871 S. 115 zählt MÖBIUS 3 *Balanus* auf: *B. crenatus* (Anfang April reife Embryonen), *B. improvisus, B. da Costa*; die Larven von März bis Juni dürften also wohl auf *B. crenatus* zu beziehen sein. Wir finden ein erneutes Auftreten von Larven von September bis Mitte October, aber die Anzahl der Larven ist gering, eine letzte Anschwellung der Zahl findet sich im December bis Februar. Nur im Juni habe ich überhaupt keine Larven gesehen, aber da ich im August doch 48 Stück finde, dürften bei genauerem Nachsuchen auch im Juli noch einige sich finden lassen.

Die Larvenperiode der *Balanus* scheint sich über 4 Monate hin zu erstrecken; wie ich glaube, muss in der That die Periode bei Zwittern ziemlich lange Zeit dauern, weil die Geschlechtsprodukte des einzelnen Thieres nicht gleichzeitig reif werden und daher, falls Sperma und Eier in derselben Periode ausgestossen werden sollten, eine gewisse Ausdehnung der Periode des Vorkommens befruchteter Eier nothwendig sein wird.

Die Fahrt zum Ocean ergab folgendes Resultat pro Quadratmeter Oberfläche:

Ostsee	145	Skagerak	2002	Küste des Oceans	3494
Kattegat	835	östliche Nordsee	920	Ocean	90
		westliche Nordsee	303		

9. *Hyperien.*

Für die Ostsee habe ich die eigenthümliche Thatsache zu erwähnen, dass ich in allen Fängen niemals eine freie *Hyperie* gefangen habe, die Thiere waren mir sehr wohl bekannt, denn sie finden sich in unseren acraspedoten Quallen in grosser Häufigkeit vor; im Spätsommer findet man deren, so viel ich erinnere, wohl in jedem Exemplar mehrere, ich habe daher diese auffallende Form gewiss nicht übersehen. Wie die Tabellen von der Fahrt zum Ocean ergeben, sind auf dieser eine verhältnissmässig grosse Zahl von *Hyperien* im umherschwärmenden Zustand gefangen worden. Auf dem Ocean 11 und 16, vor Schottland sogar 71 Stück; aus der Nordsee sind allerdings, wie ich sehe, gleichfalls keine notirt worden. Ich verstehe die Sache nicht, möchte aber doch darauf aufmerksam gemacht haben.

10. *Mollusken.*

Es handelt sich bei den *Mollusken* der Ostsee lediglich um Larvenformen von *Bivalven* und Schnecken. Wenn man sich auf die Untersuchung derselben verlegen wollte, würde es, wie ich glaube, möglich sein, die Trennung der Species auch bei den Larven durchzuführen, ich habe dies nicht gekonnt und so geben meine Zählungen nur ganz im Allgemeinen ein Bild über die Betheiligung dieser Thiere am Plankton.

Die Einzelfänge sind häufig unregelmässig ausgefallen, was wohl daher kommen dürfte, dass die Mutterthiere mehr oder weniger auf Bänken vereint sind und dem entsprechend die *Embryonen* zuerst an solchen Stellen wie Wolken das Meer erfüllen.

a. Schnecken.

Die mittleren Fänge der Schnecken in der Ostsee waren Ende 1883 in der Ostsee spärlich, im Januar treten einige Larven auf; pro 10 km Wasser:

21 Januar	843.2	19. April	208	2. August	1952	8. Februar 1885	990
14 Februar	93.1	26. »	125	19. »	4805	13. März	51
23. »	110	11. Mai	67	11. September	14159	28. Mai	1621
7. März	314	24. »	439	30. »	4614	2. August	5276
20. »	23.1	15. Juni	4306	16. October	3820	6. August 1886	18304
30. »	109	29. »	1444	15. November	430		
12. April	39	13. Juli	1035	10. December	294		

Larven von Schnecken fehlen also zu keiner Zeit, aber die Hauptmasse kommt in den Sommermonaten bis Ende September vor. Die absoluten Schwankungen sind keine sehr grossen; periodische Schwankungen sind wahrnehmbar, aber doch nicht sehr ausgeprägt.

Die Tour bis zum Ocean ergab pro Quadratmeter Oberfläche:

Ostsee	15778	Skagerak	9628	westliche Nordsee	19058	Ocean	1221
Kattegat	37244	östliche Nordsee .	41830	Oceanküste . . .	17237		

Kattegat, Nordsee und die Oceanküste scheinen also einen ähnlichen Reichthum an Schnecken zu haben wie die Ostsee. Ueber der grösseren Tiefe des Skageraks und des Oceans sind schon bedeutend weniger Schneckenlarven vorhanden.

b. Muscheln.

Die Vertheilung der Muschellarven ist an manchen Tagen besonders unregelmässig gewesen, so dass an einzelnen Stellen mehr wie das 10fache gefangen wurde wie an anderen Stellen. Der grösste Fang, der sich übrigens mit nahe gleicher Grösse mehrfach wiederholt hat, fand sich am 11. September No. 221 mit 169637 Larven pro Quadratmeter Oberfläche; rechnet man für jede erwachsene Muschel auch nur den sehr bescheidenen Raum von 1 qcm Bodenfläche, so würde dieser Raum 17 Muscheln zu genügen haben, wenn auch nur die Brut einer Species und eines Jahres reif werden sollte. Die Zahl der mehrjährig werdenden Embryonen muss demnach ein Minimum sein.

Die Uebersicht der Mittel für die Ostsee ergiebt folgendes Resultat:

	10 km Wasser	1 qm Oberfläche		10 km Wasser	1 qm Oberfläche
14. Februar 1884	12	18	2. August	4897	7688
24. »	30	50	19. »	26731	47335
7. März	240	395	11. September	55839	94670
20. »	0.9	2	30. »	17466	29770
30. »	187	393	16. Oktober	23565	36538
1. April	58	125	15. November	11470	21090
19. »	744	1257	10. December	2246	4717
26. »	345	554	8. Februar 1885 . . .	248	551
11. Mai	363	859	15. März	28	56
24. »	3472	5964	28. Mai	3358	5203
15. Juni	40425	65345	2. August	30930	92868
29. »	24789	49577	6. » 1886	32269	116083
13. Juli	6029	14345			

Wie lange die Muscheln schwärmen vermag ich nicht zu sagen, ihre Zahl hatte sich vom 15. Juni mit 65345 bis zum 13. Juli auf 14345 vermindert, um dann noch weiter zu sinken. Nehme ich also 4 Wochen als Schwärmzeit an, so würden im Jahr etwa 31 Stück auf den Quadratmeter Bodenfläche kommen. Nehme ich an, dass auf 1/10 qm Boden jährlich eine Muschel entstehe, und vergehe, so würden für eine Muschel 31000 Embryonen schwärmen, wahrscheinlich ist dies Maass noch etwas zu klein gegriffen. Es ist jedoch zunächst von wenig Interesse annehmen zu können, dass 5 oder 10 mal mehr schwärmen, als jene Zahl angiebt; ein ungefähres Urtheil können wir uns jetzt doch bilden, und diese Anschauung ist geeignet, die aus der Eizählung der Muscheln ziemlich leicht zu gewinnende Anschauung über die Keimfruchtbarkeit der Muschel bedeutsamer zu machen und zu ergänzen.

Die Zahlen geben, trotz der grossen Verschiedenheit der Netze ein ziemlich gut stimmendes Resultat in Bezug auf den Gang der Produktion; nur der 2. August 1884 weicht erheblich gegen dieselbe Zeit in den beiden folgenden Jahren ab. Wir finden ein ausgesprochenes Minimum im März, auch im Februar und Mai; ein Maximum fällt in Mitte Juni und Anfang September, vielleicht noch etwas früher. MÖBIUS theilt mir mit, dass nach vieljährigen Beobachtungen im Kieler Hafen die Miesmuschel zu laichen beginnt im Anfang Juni; in der zweiten Hälfte des Juni findet man viele leere Miesmuscheln, nur im tieferen Wasser kommen noch später Eier und Sperma enthaltende Individuen vor. Es darf demnach angenommen werden, dass das Junimaximum von der Miesmuschel herrühre dies scheint im Mitte Juli nach meinen Zahlen schon vollständig verschwunden zu sein, denn von den 14345 dann noch gefundenen Muscheln dürfen wir wohl die Zahl der am 2. August gefundenen als doch wohl anderen Formen angehörig abrechnen. Es ist auffallend, dass das Septembermaximum mit 94000 Embryonen nennenswerth grösser erscheint, wir würden sonst geneigt sein, die Miesmuschel für die häufigste Form unseres Gebietes zu halten aber wenigstens im Jahr 1884 ist dies Maximum sehr deutlich von dem der Miesmuschel getrennt, dagegen bleibt es fraglich, wie die wenigen Augustfänge der beiden folgenden Jahre zu deuten sein würden, wenn man mit meinen Beobachtungen überhaupt schon etwas machen will.

Die Fahrt bis zum Ocean ergab pro Quadratmeter Oberfläche:

Ostsee	92868	Skagerak	50216	westl. Nordsee	24805	Ocean 50 m	1120
Kattegat	95288	östl. Nordsee	33311	atlant. Küste	92837	» 200 »	1658

Im August haben also die Muschelembryonen die grösseren Tiefen wenig bevölkert, namentlich war der Ocean arm. Dieser Befund scheint völlig im Einklang mit den Erfahrungen der CHALLENGER-Expedition zu sein, da von dieser wie es scheint nur sehr wenig Muscheln in den Tiefen gefangen wurden.

c. *Pteropoden.*

In der Ostsee habe ich wiederholt *Spirialis retroversus* gefangen, ich kannte jedoch die Form nicht und wurde erst nach einigen missglückten Versuchen, die Form unversehrt an MÖBIUS zu überliefern, von ihm darüber belehrt. Auch später war es mir nicht bequem, diese Form sicher von den Schnecken zu trennen, weil sie durch die Konservirung ziemlich undurchsichtig wird, ich habe ihr Vorhandensein angemerkt, kann aber sehr wohl erheblich mehr davon gefangen haben.

Im Ocean haben wir nur wenig *Pteropoden* gefangen, zu wenig, um über die Dichte des Vorkommens mehr als den negativen Schluss zu machen, dass kaum unter 2 qm ein Thier vorhanden war. Ueber den Fang wird MÖBIUS berichten.

II. Würmer.

Die Würmer des Planktons sind theils reife Thiere, theils Larvenformen. Es kommen in dem Hafen manche Würmer im Plankton vor, welche mir in der Ostsee nie vorgekommen sind; ich nenne z. B. *Eteone*, die ich oft reichlich gefangen habe, wenn ich im Dunkeln im Hafen fischte; ich möchte glauben, dass es dabei mehr auf die Zeit des Fischens ankommt wie auf den Ort und habe nachzutragen, dass meine Züge stets bei Tage gemacht worden sind. Es hätte zu weit geführt, wenn ich auf das Vorkommen nächtlicher Thiere hätte achten wollen. Diese sind meistens etwas grössere Formen und da sie des Tags auf dem Grunde sind, fallen sie auch nicht unter die Vertheilungsgesetze des Planktons. Sie würden sogar vielleicht als ein gutes Gegenstück zu diesem benutzt werden können, indem sich durch sie zeigen würde, wie die Vertheilung der Bodenthiere sich gestaltet.

a. *Sagitta.*

Die in der Ostsee vorkommende Form bezeichnet mir MÖBIUS als *Sagitta bipunctata* Q. GAIMARD. Die Zählung der *Sagitten* geschah in der Weise, dass, wenn viele vorhanden waren, dieselben aus dem Fang mit Hülfe einer aus Nähnadeln gemachten Gabel herausgehoben und für sich gezählt wurden, schon deshalb, weil ihre Anwesenheit in grösserer Menge die Vertheilung der übrigen Bestandtheile des Planktons stört. Beim Schütteln zerreissen sie leicht, man zählt dann nur die an den Kiefern unschwer zu erkennenden Köpfe.

In der Ostsee ergaben sich pro 10 km Wasser folgende Mittel:

	Sagitten	Sagitteneier		*Sagitten*	Sagitteneier
29. August 1883	5		11. Mai	21	
24. September	55		24. »	51	
11. October	22		15. Juni	13	einige
4. November	84		29. »	32	»
9. December	441		15. Juli	5	»
28. »	159		2. August	321	»
1. Januar 1884	166		19. »	616	»
13 »	240	vorhanden	11. September	411	»
3. Februar	323	5	30. »	738	37
14. »	598	5.1	16. October	878	?
24. »	790	11.3	15. November	2261	1737
7. März	1566	?	10. December	836	392
20. »	51		8. Februar 1885	5030	163
30. »	46		15. März	16	16
12. April	127		28. Mai	19	0
19. »	508		2. August	139	?
26. »	194		6. August 1886	365	?

Sagitta gehört dem Anschein und den Nahrungsverhältnissen nach zu dem perennirenden Plankton, aber die Fänge zeigen durchaus nicht die Gleichmässigkeit, die man erwarten möchte. Der Gang in den beiden Beobachtungsjahren ist noch einigermassen ähnlich; Anfang August sind in den drei Jahren die Fänge ziemlich gleich gross; auf den Fang vom 29. August 1883 möchte ich nicht viel Gewicht legen, da dies gerade der erste bezügliche Versuch gewesen ist. Mai und Ende März beider Jahre zeigen gleichfalls ein einigermassen ähnliches Verhalten.

Der Sommer erscheint arm, der Winter steigend gegen Ende Februar sowie Anfang März reich an *Sagitten*; dabei kommen aber höchst auffallende Schwankungen vor. Es waren u. A. am 7. März 1566, am 20. März nur 51 *Sagitten* im Mittel vorhanden. Das specifische Gewicht ging in derselben Zeit von 1.0136 auf 1.0102 herab, und man könnte also den Wechsel durch das sicher sehr starke Einströmen des Wassers aus der östlichen Ostsee

erklären, wenn man annimmt, dass dort die *Sagitten* spärlicher vorkommen. Zu anderen Zeiten finden sich aber in gleich schwerem Wasser viele *Sagitten*, wie leicht aus den Tabellen ersichtlich wird. Die Einzelfänge geben die Vertheilung der *Sagitten*, in Berücksichtigung von deren absolut geringer Zahl, häufig recht gleichmässig, zuweilen findet sich aber doch die Vertheilung sehr ungleich, z. B. No. 124 nur 4, in No. 129 286 Stück. Die Anzahl der geschlechtsreifen *Sagitten* ist gering, 2 bis 4 pCt.

Im Ganzen ist mir die Art des Vorkommens der *Sagitten* räthselhaft; man sollte erwarten, dass sie etwa der Vertheilung der *Copepoden* entsprechend sich finden müssten, jedoch dies ist, soweit ersichtlich, nicht der Fall; ebenso müsste erwartet werden, dass sie, wenn sie wirklich zum perennirenden Plankton gehören, und dafür sprechen die schwimmenden Sagitteneier, entsprechend gleichmässig an demselben Tage, in dem Wasser desselben specifischen Gewichts vertheilt sein müssten jedoch dies ist nur in recht beschränktem Maasse der Fall gewesen

In einer Periode habe ich die Eier von *Sagitta* bestimmt. Sie sind runde, ziemlich dunkle, dünnschalige Kugeln von 0.4 mm Durchmesser, die sich nur mittelmässig konserviren lassen. Die *S. bipunctata* schlüpft mit dem Schwanz voran aus dem Ei, derselbe trägt eine Art Bewaffnung, einige harte Spitzen, welche die Eihaut durchschneiden und später verschwinden. Nach 5 bis 6 Tagen beginnen dann die Kieferborsten bemerklich zu werden. Nach meinen Beobachtungen wird der Gang der Eiererzeugung noch nicht genügend klar gelegt, vielleicht können die Zahlen einmal später benutzt werden.

Auf der Tour zum Ocean kamen nach MÖBIUS' Bestimmungen noch *Sagitta hexaptera* und *Spadella hamata* vor. Die Fangzahlen pro Quadratmeter Oberfläche gestalten sich wie folgt:

Ostsee	424	östliche Nordsee .	4114	Oceanküste	235
Kattegat	19251	westliche » .	1960	Ocean westlich . .	190
Skagerak	4570	NW. Schottland . .	428	„ östlich . . .	511

Wenn ich nicht irre, müssen die *Sagitten* zu den eigentlichen Bewohnern der hohen See gerechnet werden, daher ist es auffallend, dass ihre Zahl auf dem Ocean sich so sehr vermindert zeigt, freilich waren die Formen entsprechend grösser, wogegen die *Sagitten* im Kattegat recht klein waren.

Die Vertheilung nach der Tiefe zu scheint ziemlich regelmässig gewesen zu sein; die Fänge 260 und 261 für 200 und 500 m gaben 204 und 511 *Sagitten*, die Fänge 254, 255, 256 mit 50, 100 und 200 m gaben 11, 44, 65 *Sagitten*, also eine Zunahme der Dichte nach der Tiefe zu. Die mit dem Netzzeug No. 20 gemachten Fänge ergeben etwas mehr *Sagitten*, weil hier die kleinsten Thiere mit gefangen werden, aber sie zeigen nicht die Vermehrung nach der Tiefe zu, vielleicht weil das Netzzeug sich verstopfte, vielleicht weil die jungen Thiere mehr an der Oberfläche waren.

b. Wurmlarven.

Es wurden eine nennenswerthe Menge von Wurmlarven verschiedener Art gefangen, doch hätte es eines besonderen vorbereitenden Studiums bedurft, um alle diese Larven richtig zu unterscheiden; man würde auch die Fänge möglichst frisch haben untersuchen müssen, da die Erhärtung die Unterscheidung bedeutend erschwert. Die Durchführung solcher Untersuchung würde vielleicht ein Bild über die Vertheilung der Würmer auf dem Meeresboden gegeben haben, was das Verständniss der noch ziemlich dunklen Rolle, die die Würmer auf dem Boden des Meeres spielen, gefördert haben würde. Es ist jedoch zu bemerken, dass keineswegs die Larven aller Borstenwürmer schwärmen; ich erinnere früher gefunden zu haben, dass die Larven von *Terebellides Strömii* nur eben über dem Boden hintreiben und sich sehr bald festsetzen, also im Plankton überhaupt nicht auftreten.

Es ist ziemlich leicht, die Larven von *Polydora* zu zählen, sie sind zuerst von CLAPARÈDE[1]) beschrieben und ihr Aussehen ist charakteristisch. Man kann sie in den jüngeren Stadien mit den Larven von *Spio* verwechseln; dieser Wurm ist jedoch in der Ostsee recht selten, so dass jedenfalls die allermeisten der gezählten Larven zu *Polydora* gehören. Von dieser Gattung giebt es, wie JACOBI[2]) gefunden hat, in der Ostsee zwei Species, von denen jedoch nur die *P. ciliata* überwiegend häufig ist. Die Befunde der Mittel pro 10 km Wasser waren folgende:

9. December 1883 . .	einzeln gesehen	24. Februar	878
1. Januar 1884	einzeln überall	7. März	580
13. Januar	2.8	20. »	107
21. »	21.5	30. »	109
3. Februar	125	12. April	23
14. »	469	19. »	162

[1]) CLAPARÈDE, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere an der Küste der Normandie. 1863.

[2]) JACOBI anatomisch-histologische Untersuchungen der *Polydoren* der Kieler Bucht, Diss. Kiel 1883, unterscheidet *Polydora ciliata* und *quadrilobota* und giebt für beide die Geschlechtsreife auf Juni bis November an, während er die Larven Februar, März bis zum April traf. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass er die Entstehungsgeschichte der Sexualzellen falsch beschreibt, ich habe dieselben als Produkte des Epithels der Leibeshohle in meiner Physiologie der Zeugung dargestellt, und würde mit Leichtigkeit den Irrthum korrigirt haben, wenn JACOBI mir seine abweichenden Befunde mitgetheilt hätte, da die lebenden komprimirten Würmer sofort das Richtige erkennen lassen.

26. April . .	einige	15. November .	33
11. Mai . . .	fast verschwunden	10. December . . .	392
24. » . . .	noch einige gesehen	8. Februar 1885	8906
Bis 11. September	fortdauernd einige	15. März . . .	2578
30. September . .	12	28. Mai	42
16. October . . .	28	2. August . .	einzeln

Obgleich die Zahlen beider Jahrgänge sehr verschiedene Grösse haben und wegen der Verschiedenheit der Maschenweite der Netze auch nicht übereinstimmen konnten, ist der Fang doch ein ziemlich ähnlicher. Danach scheint die Entwicklungsperiode im October zu beginnen, im Februar ein Maximum zu erreichen und im April zu Ende zu sein. Wäre die Laichperiode der anderen hier in Betracht kommenden Würmer bekannt, so würde man sie wohl in den gegebenen Zahlen wieder erkennen können, da aber die Larvenperiode so lange Zeit anzudauern scheint, werden die Maxima schwach heraustreten, so dass sich keine Sicherheit gewinnen lässt.

Die absoluten Zahlen sind nicht hoch, man kann daraus zwar nicht den Schluss machen, dass die *Polydora* auf dem Grunde der hohen See nur schwach vertreten sei, weil ja vielleicht die Verluste in der Embryonalperiode klein sein könnten, aber die Rolle im Plankton ist eine kleine.

Ziemlich ähnliche Zahlen wurden über das Vorkommen der monotrochen Larven von *Polynoe* erhalten.

Polynoe pro 10 km Wasser:

14. Februar . .	21	12. April . . .	10	30. September .	61
24. » . .	76	19. » . . .	222	15. November .	126
1. März . . .	85	26. » . . .	178	10. December .	79
20. » . . .	99	29. Juni . . .	35	15. März 1885 .	7
30. » . . .	189	dann vereinzelt			

Der Antheil der Larven von *Polynoe* am Plankton ist also nicht erheblich. Dem Anschein nach fällt ein Maximum in den September und in den April. Es sind für die Ostsee zwei Species bekannt, *Polynoe squamata* und *P. cirrata*, die Maxima mögen deren Laichzeiten andeuten.

Neben den genannten Larven kommen noch eine Reihe von anderen Larven vor; ich habe dieselben zuweilen gezählt, zuweilen die Zählung unterlassen; besonders zahlreich waren diese Formen niemals. Es fanden sich Formen, die ich, gestützt auf Studien, die ich in dieser Richtung vor Jahren ziemlich lebhaft betrieben hatte, für *Steone*, *Phylodoce* und *Pectinaria* halten darf, ausserdem fand sich einigermassen zahlreich eine Larve, welche ich auf *Ecoloplos armiger* beziehen möchte, dessen Larvenform ich zwar nicht anderweit kenne, aber auf den doch die reiferen Larvenformen hinwiesen.

Eine flache ovale Larve, scheinbar noch in der Eihaut sitzend, aber durch dieselbe Flimmerpolster hervortreibend, habe ich leider nicht in der Entwicklung zu verfolgen die Zeit gefunden; ich habe sie jedoch gezählt, so dass meine Zahlen für Diejenigen einen Anhalt geben können, die sich für solche Formen (ich vermuthe, dass es sich um eine *Nemertine* handelt) interessiren.

Pilidium kam verhältnissmässig selten vor.

a. Andere Wurmformen.

Echinoderes kam nicht ganz selten in das Netz. Die Form ist für die Ostsee neu, auch muss es auffallen, dieses dem Anschein nach völlig auf den Boden angewiesene Thier im Plankton zu finden. Ich glaubte ursprünglich, dass das Netz zufällig das Thier von einer Pflanze, etwa von Fucus, abgestreift habe, aber dazu scheint mir doch der Befund zu häufig vorgekommen zu sein, zumal ich sonst keine festsitzenden Formen mit bekam. Ich neige mich daher zu der Annahme, dass der Wurm zuweilen schwimmt. *Filarien* habe ich häufig auf solchen Wanderungen getroffen, obgleich sie recht wenig gut vorwärts zu kommen vermögen.

Der von mir gefundene *Desmoscolex* ist ein sehr kleines Würmchen, so dass er leicht der Beobachtung entgeht; in der Ostsee ist er jedenfalls nur selten.

In den *Copepoden* kommt recht häufig ein *Distom* vor, welches die Thiere ganz leer frisst, um dann auszukriechen. In den Fängen habe ich daher auch nicht selten freie *Distomen* gesehen, aber dieselben bald nicht mehr genau kontrollirt. Ich glaubte zu erinnern, dass die Form bereits von WILLEMOES-SUHM entdeckt und näher beschrieben worden sei, jedoch jetzt kann ich die mir im Gedächtniss schwebende Arbeit nicht auffinden.

Zu gewissen Zeiten treten kleine, noch nicht geschlechtsreife *Planarien* in grosser Zahl in dem Plankton auf; erhärtet sind dieselben recht schlecht zu zählen und könnten mit grossen *Planulae* verwechselt werden; ich kann daher auf die Zählungen nur wenig Gewicht legen. *Planulae* habe ich in freier See nur Wenige gesehen, es hängt dies wohl mit dem ziemlich spärlichen Auftreten der Quallen zusammen, auch dauert die Schwärmezeit der *Planulae* nur kurze Zeit, so dass ihr Antheil am Plankton kaum ein erheblicher sein dürfte.

Sacconereis habe ich zweimal in der Ostsee gefunden. Ich möchte glauben, dass eine darauf gerichtete Fischerei diese und andere Formen der Nordsee zahlreicher finden könnte, aber es knüpft sich an solche Befunde kaum ein besonderes Interesse.

Tomopteris wurde in der Ostsee nicht gefunden und auffallender Weise auch weder im Kattegat noch im Skagerak. Im Uebrigen ergab die Tour pro Quadratmeter Oberfläche:

östliche Nordsee	569	Ocean östlich mit Netz No. 5	84
westliche »	362	» » » » » 20	235
Ocean westlich bis zu . .	190	Oceanküste	22

Auf dieser Tour wurden noch verschiedene, nahezu ausgebildete Würmer gefunden, deren Bestimmung jedoch nicht gelang; die Zahlen sind in den Tabellen angegeben, ihr Volumen war nicht bedeutend.

12. *Echinodermen.*

In der Ostsee wurden nur Larven von *Ophioglypha albilda* und *Asteracanthion rubens* gefunden. Larven von Seeigeln kamen nicht vor. Vor 30 Jahren fand ich im Verein mit SEMPER im September fast in jeder Schaale mit Auftrieb einige Seeigellarven; seit jener Zeit sind dieselben jedoch rasch seltener geworden und es ist jetzt auch kaum noch ein reifer *Echinus* zu fischen. Es wird darauf zu achten sein, ob die *Echinus* nach Jahren einmal wieder sich zeigen, da diese Art des Verschwindens von Thieren, die jedenfalls vor nicht so sehr langer Zeit hier den ganzen Lebenscyklus durchlaufen konnten, eine beachtenswerthe Erscheinung ist.

Ganz junge Larven der beiden erstgenannten Species habe ich nicht im Fang beobachtet; die Thiere mögen zu zart sein, um zwischen conservirten Massen zur Beobachtung zu kommen.

Die Beobachtungen in der Ostsee ergaben folgendes Mittel in 10 km Wasser:

Brachiolaria		*Brachiolaria*		*Pluteus*
23. August 1883	51	2. August . .	90	7
24. September .	1	19. » . .	65	28
15. Juni 1884 .	39	11. September .	37	2881
29. » . . .	273	30. » .	19	556
13. Juli . . .	492	16. October . .	0	61
		15. November .	0	35
		2. August 1885	805	756
		6. August 1886	365	0

Die Larvenzeit von *Asteracanthion (Brachiolaria)* beginnt, wie ich aus früheren Studien[1]) weiss, Anfang Mai und dauert, wie man sieht, bis Ende October, also über 4 Monate. Im Juni kommen noch junge Formen vor, so dass das einzelne Individuum etwa 2 Monate für seine Entwicklung braucht. Das Maximum mit 492 resp. 805 Larven pro $^1/_2$ qm Oberfläche erscheint zwar, nachdem wir schon an die grossen Zahlen gewöhnt worden sind, gering, jedoch es kommt auf weniger wie 19 qcm Boden eine Larve, was auf eine recht dichte Bevölkerung des Bodens hinweist.

Die *Ophioglypha* beginnt wohl schon Ende Juli und dauert bis Ende November, so dass ihre Periode auch auf nahe 4 Monate anzunehmen ist. Das Maximum im September mit 2881 ist entsprechend der grösseren Kleinheit der Form bedeutender, wie das von *Brachiolaria*, fast auf jeden Quadratcentimeter Boden kommt eine voll entwickelte Larve. Dass im August 1886 keine Larve gezählt wurde, hängt von dem lokalen Vorkommen der *Ophioglypha* ab; an demselben Tage fing ich in der Gjenner Bucht schon eine Anzahl der Larven.

Die Vertheilung der Echinodermenlarven gestaltete sich pro Quadratmeter Oberfläche auf der Fahrt bis zum Ocean wie folgt:

Brachiolaria		andere Larven	*Pluteus*	
Ostsee	2408	2263	Ocean . . .	963
Kattegat	1658	1041	Oceanküste .	24002
Skagerak	2007	41273		
östliche Nordsee . .	1048	24793		
westliche » . .	4107	8773		
NW. Schottland . .	380	42482		

Das Kattegat zeigt sich kaum so reich als die Ostsee und in der Nordsee ist die Form der Asteracanthionlarven nicht stark vertreten. In Bezug auf andere Echinodermenlarven, deren es verschiedene gab, stellt sich allerdings ein grösserer Reichthum heraus, namentlich scheint die felsige Küste Norwegens und Schottlands die Thiere sehr zu begünstigen. Es kommen in dieser Zeit 4 Larven auf den Quadratcentimeter Bodenfläche. Im Ocean waren die pluteusartigen Formen noch sehr jung, auch bin ich nicht ganz sicher, ob ich sie richtig klassificirt habe. Ausserdem kamen allerlei Larven vor, die ich unter dem Namen *Tornaria* zusammengefasst habe, die aber auch von *Cephyreen* abstammen könnten. Frisch habe ich sie nicht untersucht und in keiner sah ich einen entwickelten *Embryo*; die Larven waren makroskopisch und sehr hübsch. Im Nordwesten von Schott-

[1]) Ueber eine *Brachiolaria* des Kieler Hafens. Archiv für Naturgeschichte 1863, S. 242. Die ersten Larven sah ich am 8. Mai, die Entwicklung im Ei dauert 3 Tage.

land war jede 14te Larve eine fertig entwickelte *Ophiure* mit fast fehlenden Larvenanhängen, d. h. die Verluste der Larvenperiode hatten schon alle stattgefunden, der Rest war im Begriff auf den Boden zu fallen; ich schliesse daraus, dass die Larvenproduktion in diesen Gegenden eine gewaltige sein muss.

13. *Tunicaten.*

Für das Plankton kommen in Betracht: Larven von *Cynthia* und von *Ascidia*, *Appendicularien* und im Ocean *Salpen* sowie *Doliolum*.

Auf Larven von *Cynthia* bin ich nur selten gestossen, die der *Ascidien* waren immerhin etwas häufiger, so dass ich einige Zahlenangaben gemacht habe, jedoch im Ganzen waren auch sie zu spärlich, als dass bei meinen Fängen sich hätte etwas Bestimmtes ermitteln lassen können.

Appendicularien.

Die *Appendicularien* glaubte ich zu dem perenirenden Plankton zählen zu müssen, jedoch die Beobachtung stimmt mit dieser Ansicht wenig überein. In der Ostsee kam nach den Bestimmungen von MÖBIUS meistens *Oikopleura flabellum* zur Beobachtung, ausserdem tritt im Frühjahr eine Form auf, die MÖBIUS als eine Fritillariaart bezeichnete. Die Untersuchung führt zu folgenden Mittelzahlen für 10 km Wasser:

23. August 1883	viele *Oikopleura*	13. Juli	282 *Oikopleura*
24. September	13 »	2. August	691 »
11. October	0 »	19. »	6575 »
4. November	27 »	11. September	50118 »
9. December	1 »	30. »	35492 »
Januar 1884	0 »	16. October	24013 »
Februar	0 »	15. November	36865 »
März	einige *Fritillaria*	10. December	686 »
12. April	5 »	8. Febr. 1885	0 »
19. »	100 »	15. März	7 *Fritillaria*
26. »	einzelne »	28. Mai	545 *Oihopleura*
24. Mai	90 *Oikopleura*	2. August	11663 »
15. Juni	125 »	6. » 1886	einzelne »
29. »	524 »		

Die Zahlen des August 1883 sind viel zu gering ausgefallen, immerhin weisen sie das Vorhandensein der Thiere nach. Die *Fritillarien* fallen in eine Periode, wo ich wenig gefischt habe, es scheint, dass sie nur ziemlich kurze Zeit vorkommen. Die Anzahl der *Oikopleura* ist eine sehr bedeutende, dies zeigte sich jedoch nur, seitdem ich mit dem engen Netzzeug fischte. Im Winter, zur Zeit unseres salzreichsten Wassers, fehlten sie ganz und doch kann es keinem Zweifel unterliegen, dass der Salzreichthum auf sie nicht ungünstig einwirkt, da sie in oceanischem Wasser vorkommen.

Dieses vollständige Verschwinden ist höchst auffallend und lässt sich, wie mir scheint, nicht anders erklären, als dass man ein Ruhestadium auf dem Meeresboden für sie annimmt. Wären sie perennirendes Plankton, so könnten sie nicht so vollständig verschwinden. Wollten wir selbst die fast unmögliche Annahme machen, dass diese Thiere sich in sehr grossen Schwärmen zusammen hielten und dass ein solcher Schwarm zuweilen aus alten geschlechtsreifen, zuweilen aus ganz jungen Larvenformen bestände, so kämen wir doch nicht über diese Schwierigkeit hinweg. Hätte ich die Larven übersehen, so würde sehr plötzlich ein Maximum von allerdings noch kleinen Formen haben zur Beobachtung kommen müssen, die dann allmählig hätten sparsamer werden müssen. Dies ist entschieden nicht mit den Beobachtungen in Einklang zu bringen, die ein sehr allmähliges Wachsen vom Mai an bis zum September nachweisen, denn auch das dichte Netzzeug des 19. August gab noch keine sehr grossen Zahlen, überdies wäre mir eine solche Grössenänderung sicher nicht entgangen. Ich bin jedoch immer der festen Meinung gewesen, in den *Appendicularien* ein perennirendes Plankton vor mir zu haben und bin wohl erst durch die Bearbeitung völlig klar darüber geworden, dass diese Ansicht nicht zutreffen kann. In Bezug auf die Beweiskraft meiner Zahlen darf ich auf den Gang der Zahlen bei *Evadne* und *Podon* verweisen, der ein ähnlicher ist, wie der für *Oikopleura*, und doch ohne allen Zweifel auf die Winterruhe dieser Arten bezogen werden muss.

Auf der Tour zum Ocean sind meistens *Oikopleuren* gefangen worden, doch dürften auch einige andere Formen darunter gewesen sein, aber diese waren sicher nicht zahlreich. Das Ergebniss pro Quadratmeter Oberfläche war:

Ostsee	35017	westliche Nordsee	22494
Kattegat	53797	Oceanküste	26219
Skagerak	43338	Ocean	3830
östliche Nordsee	90641		

Es fand sich also eine wenn auch nicht bedeutende Zunahme in der Nordsee, auch die Oceanküste dürfte ähnlich reich gewesen sein, dagegen war der Ocean recht arm, aber meine wenigen Fänge dürften hier noch keinen bestimmten Schluss zulassen.

Salpen und *Doliolum*.

Diese Thiere kamen nur im Ocean zur Beobachtung. Bezüglich der *Salpen* habe ich den Fehler gemacht, aus einigen Fängen die Thiere theilweise oder ganz zu entfernen, ich glaubte damals nicht, dass es Interesse haben könnte, ihre Zahl zu bestimmen. Die grösste Menge *Salpen*, welche ich pro 1 qm Oberfläche gefunden habe, war 1700 Stück, diese Menge ergab sich jedoch nur deshalb, weil zufällig einige ganz junge Salpenketten im Netz waren. Es finden sich übrigens doch mehr *Salpen* in den Fängen, wie wohl zu erwarten war. Auffallend war mir, dass die *Salpen* wieder zwischen Schottland und den Hebriden auftraten, während sie an der ganzen Westküste der Hebriden fehlten. Der Befund weist darauf hin, dass ein Strom oceanischen Wassers zwischen den beiden Inseln hinläuft; diese Thatsache dürfte aber wohl schon längst bekannt sein.

Doliolum war reichlicher und in grösseren Exemplaren an der Ostkante als in der Mitte des Oceans vertreten. Dass das perennirende Plankton nicht überall im Ocean gleichmässig auftritt, geht aus zu vielen Reisebeschreibungen hervor, als dass die Thatsache einem Zweifel unterliegen könnte; aber was diese Ungleichheit der Vertheilung bewirken kann, ist noch kaum der Gegenstand ernstlicher Erwägungen gewesen; eine genaue Verfolgung solcher Fälle, wie des eben erwähnten, würde gewiss manche Aufklärung geben können.

14. *Coelenteraten.*

Ctenophoren.

In der Ostsee trat *Cydippe pileus* einigermassen reichlich im Februar 1884 auf, jedoch immerhin nur 2 bis 3 pro Quadratmeter; in den späteren Fängen habe ich sie nicht bestimmt, doch blieben sie noch bis Mai. Man findet auch einige Angaben über ihre Eier. Das Thier kommt hier wohl kaum jedes Jahr vor, *Beroe* ist von MÖBIUS überhaupt nur einmal gefunden worden; ich habe kein Exemplar gehabt. Auf der Tour traf ich nur in der östlichen Nordsee *Ctenophoren* in grosser Menge und zwar 7889 *Beroe*. *Cydippe* konnte ich hier nicht zählen, weil sie nicht genügend konservirt war. Vor Schottland zählte ich 454 *Beroe*, aber da ich mit Netz No. 5 gefangen hatte, dürften die kleinsten Exemplare mir entgangen resp. vernichtet worden sein. NW. von Schottland fing ich 130 *Beroe* und 256 *Cydippe* und an der Oceanküste 470 *Beroe* und 865 *Cydippe*. Im Ocean wurde kein Exemplar gesehen.

Das vollständige Fehlen der Rippenquallen im Ocean hat mich sehr überrascht, denn sie waren kaum 80 Mile davon in reichlichster Menge. Man trifft ja in der That die Formen in den Buchten z. B. von Italien zu Zeiten, wo Formen der hohen See dort ganz zu fehlen pflegen, aber ich war doch der Meinung, dass die Rippenquallen eigentliche Thiere der pelagischen Fauna seien. Es entsteht auch hier wieder die Frage, wie die gänzliche Abwesenheit der Thiere zu erklären sei? Die Eier entwickeln sich schwimmend und werden zahlreich gefunden, so dass die Bedingung für die vollständigste Verbreitung über die Meeresfläche hin nach unserem bisherigen Wissen vorhanden zu sein scheint. Soll man glauben, dass diese Thiere durch Krankheit oder Hungersnoth streckenweise, und das müssten sehr ausgedehnte Strecken sein, vollständig vernichtet werden? Eine vollständige Vernichtung ganzer Heerden durch Hunger erscheint mir kaum annehmbar, denn wenn in der Nordsee 8000 unter dem Quadratmeter leben können, so gehört zu viel dazu, um das Meer so arm zu machen, dass auch nicht einmal mehr Einzelne ihren Unterhalt finden können. Eher noch würde ich an vernichtende Krankheiten denken, aber auch das hat wenig Wahrscheinlichkeit für sich, denn einige Individuen pflegen doch auch in solchen, ohnehin rein hypothetischen Fällen übrig zu bleiben. Wie mir scheint, legt es sich unter diesen Umständen am nächsten, an Besonderheiten der Zeugung zu denken, etwa nach Art der Heterogonie LEUCKARTS. Die Thiere sind Zwitter und wenn sie, was ich nicht weiss, mit sich selbst fruchtbar sind, so halte ich die Wahrscheinlichkeit, dass, entsprechend den in meiner Physiologie der Zeugung entwickelten Konsequenzen, diese Befruchtung auf die Dauer nicht ausreichend sei, für gross genug, um die Vermuthung auszusprechen, dass auch hier sich irgend ein aus wirklicher Befruchtung erwachsendes Latenzstadium finden werde. Man sage nicht, Derartiges hätte schon lange gefunden sein müssen. Räthsel können nicht eher gelöst werden, als sie sich stellen, und bisher konnte man nicht wohl darauf kommen, dass hier ein Räthsel zu lösen sei. Wenn die *Ctenophoren* in stärkerem Maase, als ich dies weiss, Küstenthiere sein sollten, würde auch dies darauf hindeuten, dass ein Latenzstadium sie an die Küste bindet.

Acalephen.

Ueber das Vorkommen der grösseren Quallen habe ich schon früher gesprochen; hier habe ich nur hinzuzufügen, dass wir im Ocean kein Thier gesehen haben, während in der Nordsee fast überall *Aurelia* und *Cyanea* zu sehen waren.

Kleine Quallen sind in der Ostsee wohl verhältnissmässig selten.

Am zahlreichsten waren die *Sarsien*; doch während sie im Hafen mit vollen Händen zu fangen gewesen wären, war ihre Zahl in der See eine beschränkte. Im Februar und März erhielt ich pro 10 km Wasser 7, 8,

5, 27, 30, im April und Mai 12, 30, 1, 3, 4, dann habe ich aufgehört zu zählen; im Juni verschwinden die Thiere Ich fing ausserdem einige andere kleine Species, aber nie viele, und da die Thiere sich schlecht konserviren, habe ich kein Gewicht auf die Zählung gelegt.

Auch für die Tour bis zum Ocean war die Zählung etwas mangelhaft, jedoch zeigt sich genügend die übrigens völlig bekannte Thatsache, dass die Zahl sich bedeutend vermehrt erweist.

Pro Quadratmeter Oberfläche ergab sich in der westlichen Nordsee die Zahl von 2865 Stück von zum Theil recht kleinen Quallen, vor Schottland fanden sich 680 Stück meist etwas grössere Formen, an der oceanischen Küste waren entschieden weniger, nämlich mit Netzzug No. 20 nur 296. Auf dem Ocean war die Anhäufung von ca. 2 cm langen craspedoten Quallen eine recht bedeutende und mich überraschende.

Die Hauptmasse war durch *Aglantha digitalis* gebildet, von der schon aus 100 m Tiefe 1452 Stück heraufkamen. Netz No. 20 brachte aus 200 m 2275 Stück und es darf angenommen werden, dass die wirkliche Zahl aus einer Tiefe bis 400 m eine nicht unerheblich grössere sein wird. Diese Zahlen, verglichen mit der in dem Ostseebecken gemeinsten Art, der *Sarsia tubulosa*, zeigen deutlich die ungemein grosse Ausfüllung des Oceans mit solchen Formen.

Es legt sich der Gedanke nahe, dass ich wohl zufällig in einen Schwarm dieser Thiere hineingerathen sei, jedoch da ich quer über den Strom in einer Entfernung von 40 Mile noch immer und zwar an der Grenze der Tiefe 525 Quallen fing, während dasselbe Netz in gleicher Tiefe mitten auf dem Strom 1025 Stück gefangen hatte, muss dieser Gedanke aufgegeben werden. Rechne ich den Durchmesser des Kreises, für den meine Beobachtung Gültigkeit haben dürfte, zu 80 Mile, d. i. 6400 Quadratmile oder 16425 000 000 qm, und nehme an, dass im Mittel 1500 *Aglantha* unter dem qm waren, so giebt das einen Schwarm von 23.5 Billionen. Alle diese Thiere waren noch nicht geschlechtsreif, sie werden in den mindestens 10 Tagen, welche sicher bis zur vollen Reife noch verfliessen mussten, um ein erhebliches Stück nach Norden versetzt werden; es legt sich für diesen und ähnliche Fälle die Frage nahe, was das Schicksal dieser Thiere sein wird, und wie es möglich ist, dass sich die Species erhält. Leider ist mir nichts über den Generationswechsel der *Aglantha* bekannt; entstehen Polypen oder schwimmende Larvenformen? Wäre das Erstere der Fall, so müsste sich die Species von Generation zu Generation weiter nördlich verlegen, und die Larven oder die jungen Thiere könnten vielleicht durch den Tiefenstrom des kalten Wassers wieder nach Süden geschafft werden. Ein solcher Rückstrom von jungen Quallen findet, glaube ich, nicht statt, denn ich traf im Skagerak keine einzige *Aglantha* und doch würden wohl einzelne vorkommen müssen, wenn sie im kalten Wasser der nordischen Tiefe sich fänden, weil von dort ein Zweigstrom sich in die Tiefe des Skageraks ergiessen dürfte. Man könnte dann noch daran denken, dass die gefundene Masse von einem Zentrum aus versprengt sei, und letzteres in ruhigerem Wasser in so unendlicher Fülle sich aufhalte, dass der berechnete Verlust nicht in Betracht komme. Auch diese Annahme will mir nicht wahrscheinlich erscheinen. Wenn dagegen der ganze Lebenscyclus in der Form des Planktons durchlaufen würde, müsste die Brut in die Polarregionen gerathen; von hier würde sie an der Oberfläche wohl nur an der nordamerikanischen Küste vermittelst des Labradorstromes in südliche Regionen zurück gelangen können; der Tiefenstrom würde sie allerdings auch auf direktem Wege nach dem Süden zurückbringen können, aber ich glaube nicht, dass die Larven sich gerade vorzugsweise in der Tiefe aufhalten werden. Es stellt sich hier also ein in mancher Hinsicht interessantes Problem zur Lösung.

Physophora borealis kam in nicht sehr bedeutenden Mengen vor, die Zahlen genügen nicht, um über die Verbreitung ein bestimmtes Bild zu entwickeln.

Diphya truncata wurde in der Menge bis zu 594 Stück gefunden. Nach Fang No. 259 und 261 zu schliessen, scheint sie ziemlich tief zu gehen.

Von *Arachnactis albida* wurden bis 684 Stück gefunden, darunter allerdings manche kleine, jedoch bildeten grosse Formen mindestens die Hälfte der ganzen Zahl. Die Thiere schienen weniger tief zu gehen wie *Diphya*.

Die Actinienlarven, braune Kugeln von mehreren Millimetern Durchmesser, oft ruhend, oft stossweise schwimmend, boten ein auffallendes Bild, das wir auf See nicht zu deuten vermochten. Die Zahl von 730 pro Quadratcentimeter ist ziemlich bedeutend; näher am Lande war sie geringer, auch schienen hier die Thiere weniger tief zu gehen; an der oceanischen Küste war ihre Zahl nur gering.

Im Skagerak fanden sich einige *Actinulae*, die wir im frischen Fang nicht bemerkt hatten.

In Bezug auf einige andere Befunde an Quallen darf ich auf die Beschreibung von MÖBIUS verweisen.

15. *Bryozoen.*

Die *Bryozoen* betheiligten sich durch *Cyphonautes* und wahrscheinlich durch *Statoblasten* am Plankton.

In unserem Bericht 1873 S. 114 sind von MÖBIUS für die Kieler Bucht an Formen, welche Cyphonautes-larven haben: *Membranipora lineata*, *M. nitida*, *M. pilosa* und *M. Flemmingii* aufgeführt. Auf eine Unterscheidung der verschiedenen Arten von *Cyphonautes* hat sich die Untersuchung nicht einlassen können, ich weiss auch nicht anzugeben, ob solche Unterscheidung leicht oder schwer zu machen sein würde.

Es ergeben sich für die Ostsee pro 10 km Wasser folgende Mittel:

24. September 1883	60	20. März	221	11. September	8611
11. October	16	30. »	541	30. «	6921
4. November	21	12. April	16	16. October	9205
9. December	13	19. »	129	11. November	11091
28. »	einige	26. »	42	10. December	999
1. Januar 1884	16	11. Mai	einige	8. Februar 1885	7589
13. »	16	24. »	88	6. März	663
21. »	15	15. Juni	84	28. Mai	1906
3. Februar	25	29. »	81	2. August	895
14. »	106	13. Juli	448	6. » 1886	1357
24. »	170	2. August	1347		
7. März	723	19. »	1854		

Soweit ich die Zahlen beurtheilen kann, glaube ich sagen zu können, dass sich der Fang sehr regelmässig gestaltet haben würde, wenn stets dieselben Netze angewendet worden wären. Dies ist um so bemerkenswerther, als es sich hier doch nur um ein periodisches Plankton handelt. Ich mache darauf aufmerksam, wie regelmässig sich die Zu- und Abnahme von September 1883 bis 7. März 1884 gestaltet und dass trotz verschiedener Netze und zu beschränkter Ausdehnung der Fischerei die drei Monate August recht gut übereinstimmen.

Cyphonautes fehlt, wie wir sehen, zu keiner Zeit des Jahres; da 4 Species betheiligt sind, muss die einzelne Species mindestens eine Schwärmzeit von 3 Monat haben, man wird wohl 4 Monate rechnen müssen; bei der relativ so grossen Larve kann die Länge dieser Zeit kaum überraschen. Das grösste Mittel von 11091 ist nicht sehr hoch zu nennen, bei der grossen Verbreitung von *Membranipora* deutet es auf eine nicht sehr hohe Keimfruchtbarkeit dieser Thiere.

Auf der Fahrt haben sich folgende Zahlen pro Quadratmeter Oberfläche ergeben:

Ostsee	2686	Oestliche Nordsee	3521	Oceanküste	3259
Kattegat	20921	Westliche Nordsee	678	Ocean	0
Skagerak	16310	NW Schottland	980.		

Es waren also die Oceanküste und die östliche Nordsee so reich wie die Ostsee, die westliche Nordsee und das Meer NW Schottland ärmer, Kattegat und Skagerak erheblich reicher, jedoch sehr bedeutend sind diese Unterschiede nicht. Das vollständige Fehlen in dem Ocean zeigt wiederum, wie von einer Verirrung der dort gefundenen Thiere von der Küste her nicht die Rede sein kann.

Statoblasten.

Es sind von mir eine Reihe scheibenförmiger treibender Körper aufgefunden worden, die ich für *Statoblasten* von *Bryozoen* halten möchte, trotzdem bei den Meeresbryozoen solche Bildungen bisher noch nicht aufgefunden worden sind. Ich sah im Inneren der frischen *Sternhaarstatoblasten* Wimperung und ich fand gleichzeitig in dem Fang eine Anzahl mit Wimperkranz versehene Thierchen, deren Grösse dem Inhaltskörper der *Statoblasten* genau entsprach, und welche mir noch am meisten Aehnlichkeit mit der von BARROIS [1]) Taf. XVI, Fig. 7 gegebenen Urform der Bryozoenlarven zu haben schienen. Die Thierchen waren jedoch ausserordentlich beweglich, ich wurde bei der Beobachtung derselben gestört und bin später nicht wieder dazu gekommen, mich mit ihnen zu beschäftigen. Ich weiss in der That nicht, wohin sonst diese Formen unterzubringen wären und stelle sie daher vorläufig unter dem Namen *Statoblasten* zusammen.

Die in der Ostsee am häufigsten vorkommende Form bezeichne ich als *Sternhaarstatoblast*, weil sie mit den Sternhaarbildungen eine grosse Aehnlichkeit hat. Die Flächenansicht, giebt Taf. IV, Fig. 23 und die Seitenansicht bei etwas kleiner Vergrösserung Fig. 24. Die ganze Bildung hat die Form eines Fallschirms und vielleicht auch dessen Bedeutung. Ich weiss jedoch nicht, welche Fläche im Wasser nach oben gerichtet ist; da die Körper sich schwimmend erhalten sollen, möchte ich glauben, dass die solide Spitze nach oben schauen wird, bei welcher Einrichtung der Schirm den Fall wohl am stärksten hindern dürfte. Die kegelförmige Spitze allein birgt das Thier, es ist eine meist deutlich aus Zellen zusammengesetzte Masse, die übrigens je nach den Entwicklungsstadien verschieden aussieht. Der Schirm ist durch eine dünne Haut gebildet, innerhalb deren Rippen, die am Rande frei vorstehen, gelegen sind. Der Durchmesser der Scheibe war 0.2 mm, derjenige der Inhaltsmasse 0.08 mm. Das Vorkommen gestaltet sich wie folgt: Schon im Februar 1884 hatte ich die Form gesehen, auf 10 km Wasser kamen:

28. März 1884	2647	24. Mai	einzeln
30. »	3855	15. März 1885	726
12. April	825	11. November	leerer *Statoblast*
19. »	508	10 December	volle *Statoblasten* auch an der Oberfläche.

[1]) Recherches sur L'Embryologie des Bryozoaires. Lille. 1877.

Es sind nur die vollen *Statoblasten* berücksichtigt worden.

Eine andere Form von *Statoblasten* hatte ich schon vor vielen Jahren innerhalb des Hafens gesehen, konnte aber die Entwicklung nicht zur Beobachtung bringen. Taf. IV, Fig. 25 giebt diese Form von der Fläche mit dem selteneren Fall, dass zwei Inhaltkugeln darin sind, Fig. 26 giebt dieselbe Form von der Seite, jedoch hatte ich für die Zeichnung nur konservirte Exemplare zur Verfügung.

Diese Form kam vor am 24. Mai, 15. und 29. Juni, war aber, wie man ersehen wird, nicht grade zahlreich, jedoch könnte das in anderen Jahren anders sein. Der Durchmesser beträgt 0.352 der der Inhaltskugel 0.11 mm.

Noch eine Form der *Statoblasten* fing ich im Februar 1885, sie war recht selten, ich gab sie damals an MÖBIUS, der die Zeichnung Fig. 27 davon angefertigt hat, wir kamen dann später überein, dass ich die Beschreibung dieser etwas räthselhaften Formen übernehmen sollte. In der Seitenansicht ragte die Inhaltskugel symetrisch vor. Ich nenne ihn vorläufig Röhrenstatoblast wegen der sonderbaren Röhrenbildung, die es allerdings zweifelhaft macht, in wie weit er überhaupt zu der Gruppe der anderen als *Statoblasten* bezeichneten Körper zu rechnen ist.

Eine vierte Form traf ich im Skagerak mit 1137 Stück pro Quadratmeter Oberfläche. Fig. 28 von der Fläche, Fig. 29 von der Seite. Ich bezeichne diese Form als welliger *Statoblast*, weil er, wie die Zeichnung ergiebt, einen wellig gebogenen Rand hat; ausserdem wird er charakterisirt durch eine körnige Oberfläche, die ihm ein recht hübsches Ansehen verleiht.

Eine fünfte Form traf ich in dem Fang auf dem Ocean an; bei der Zählung machte ich davon keine Zeichnung und später fand ich ihn nicht wieder auf, so dass ich keine Abbildung geben kann; die Form war ähnlich, wie die des welligen *Statoblasten*, nur hatte er nicht die Körnelung der Oberfläche.

Fast von allen diesen Körpern fand ich gleichzeitig leere Hüllen, so dass es sich sicher um ein Entwicklungsstadium handelt, für das auch die kurze Periode des Auftretens spricht, ich darf also diese Formen der ferneren Aufmerksamkeit empfehlen.

16. Räderthiere.

Aus der Ostsee sind durch MÖBIUS bekannt *Synchaeta baltica* und *Brachionus plicatilis;* letztere langgestreckt und für Kriechbewegungen begabt, dürften häufig durch das Netz gegangen sein, hin und wieder habe ich sie, wie aus den Anmerkungen der Tabellen ersichtlich, gezählt, aber die Zahlen sind klein.

Das Vorkommen der *Synchaeta* ergiebt sich aus folgenden Zusammenstellung der Mittel pro 10 qm Wasser:

20. März 1884	221	19. August	121
30. »	541	11. September	3456
12. April	1908	30. »	6272
19. »	3851	16. Oktober	4936
26. »	2063	15. November	33
1. Mai	1028	Dann.	0
24. »	418	15. März 1885	1
15. Juni	Einige	28. Mai	1083
Dann.	0	August 1885 und 1886	0
2. August.	Einzeln		

Nach diesen Beobachtungen scheint es so, als wenn die *Synchaeten* zwei Perioden hätten, eine von Mitte März bis Ende Mai und eine von Anfang August bis Ende Oktober. Ich bin jedoch auf dies Verhalten nicht früh genug aufmerksam geworden, um prüfen zu können, ob nicht etwa kleine Differenzen zwischen Frühjahrs- und Herbstform sich auffinden lassen.

Auf der Tour zum Ocean fanden sich pro Quadratmeter Oberfläche zunächst in dem in mancher Beziehung eigenthümlichen Fang im Kattegatt 221478 Stück, dann in der östlichen Nordsee 26777, an der Küste des Oceans 980 Stück und auf dem Ocean selbst 3316, an dem Rande des Oceans sah ich sie nicht, hatte hier aber auch nicht mit dem engen Netzzeug gefischt.

Ich muss die Thiere für *Synchaeta* halten, aber die sichere Diagnose war wegen der Veränderung durch die Erhärtung nicht zu machen. Auf dem Ocean Räderthiere zu treffen, hatte ich in der That nicht erwartet.

17. *Tintinnen.*

Im Plankton sind die polytrichen Infusorien fast ausschliesslich durch die den Vorticellen so ähnlichen *Tintinnen* vertreten und spielen hier eine recht nennenswerthe Rolle. Ich habe mit freundlicher Hülfe von MÖBIUS 12 Species gefunden über die er näher berichtet, und von denen auch von ihm Abbildungen gegeben werden. Die kleinen undurchsichtigen Formen: *T. urniger, annulatus* und *ventricosus* sind vereint gezählt worden, weil die Scheidung unbequem war, auch erschien mir die Berechtigung der Trennung nicht ganz sicher, worüber freilich eine genaue Zählung noch am ersten Aufschluss geben würde.

Die Zählung der *Tintinnen* macht insofern wie bereits erwähnt, Schwierigkeiten, als sehr häufig leere Schalen vorkommen. Diese nicht oder gesondert zu zählen hat Bedenken, weil es sich zeigt, dass die Thiere

sehr häufig ihre Schalen verlassen und die frei umherschwärmenden Formen der Zählung entgehen. Sie verlassen, wie es scheint, nicht selten in Folge der durch den Fang gesetzten Störungen ihre Schalen Ich zweifle nicht, dass viele Schalen auch desshalb leer sind, weil die Thiere ausgeraubt waren oder sonst zu Grunde gingen, aber wo die Schale nicht bereits zersetzt aussah, habe ich geglaubt sie mit zählen zu sollen, auch noch aus dem Grunde, weil die später zu besprechenden Sporen dieser Thiere recht häufig scheinen herausfallen zu können, und doch den Wert eines Thieres haben. Ich habe übrigens in der ersten Periode der Fänge die leeren Schalen nicht mit gezählt, sondern bin erst später zu der Ansicht gekommen, dass die Mitzählung das richtigere Verfahren sei.

Bezüglich der Sporen der *Tintinnen* habe ich Folgendes anzugeben. Es fielen mir besondere Inhaltskörper der leeren Schalen auf, die Thiere waren ausserdem zuweilen eigenthümlich zurückgezogen, so dass es mir den Anschein gewann, als wenn sich hier eine besondere Entwicklungsphase vorbereite. Ich fand dann Formen, wie sie in Fig. 21 und 22 wiedergegeben sind und sah später dieselben Bildungen in *Tintinnus fistularis* und *denticulatus* sowie gleiche Körper frei schwimmend. Immerhin würde ich an die Möglichkeit, dass hier Parasiten vorlägen oder wenigstens dass die Erscheinung mit solchen zusammenhänge, haben denken müssen, wenn sich nicht ergeben hätte, dass das Auftreten mit dem Beginn des Verschwindens der Thiere zur Beobachtung kommt und dann bis zum völligen Verschwinden relativ zunimmt, jedoch giebt es hiervon eine Ausnahme. An eine periodische Krankheit kann man doch wohl nicht denken; ausserdem sind die Formen Fig. 22 an sich höchst charakteristisch dafür, dass das Thier selbst in diese *Cysten* sich abschnürt und da sich solche Formen immer nur bei *T. acuminatus* fanden, glaube ich berechtigt zu sein, eine Sporenbildung für die *Tintinnen* anzunehmen, auch ohne dass ich in der Lage bin, dass weitere Schicksal dieser Bildungen angeben zu können. Ich nehme an, dass diese Sporen, nachdem sie aus dem Gehäuse herausgefallen sind oder das Gehäuse sich aufgelöst hat, zu Boden fallen und hier ein Latenzstadium durchgemacht wird. Bei *T. acuminatus* ist mit der Sporenbildung eine Vermehrung der Individuen verknüpft, sollte dies nicht überall der Fall sein, so würde wohl mit Hülfe der Sporen zunächst ein Zeugungsakt zu erfolgen haben, denn ohne geschlechtliche Zeugung dürfte es auch hier kaum bleiben.

Ich werde die einzelnen Tintinnenarten der Ostsee für sich untersuchen und dann die Art ihres Auftretens in einer Uebersichtstabelle darstellen.

Tintinnus fistularis.

Pro 10 km Wasser in der Ostsee				Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour	
2. August 1884	23456	10. December	0	Ostsee	31557
19. »	38915	8. Februar 1885	einzeln	Kattegatt	24418
11. September	181524	15. März	2265		
30. »	24555	28. Mai	0		
16. Oktober	10325	2. August	10518		
15. November	1298	6. » 1886	113357		

Das Auftreten des *Tintinnus* zeigt einige Unregelmässigkeit; im Mai 1885 fehlte er vor Bülk vollständig, was ich nicht zu deuten weiss. Im August scheint er mehr oder weniger reichlich zu sein, um im September ein Maximum von ziemlicher Grösse zu erreichen, dann aber allmählig auszusterben. In der Nordsee und im Ocean sah ich vereinzelte Exemplare und Schalen, ich glaubte damals, dass es sich um das Vergehen handele, erst die genauere Durchsicht der Tabellen macht es mir wahrscheinlich, dass es sich im Gegentheil um das Auftreten gehandelt haben dürfte; einzelne leere Schalen sahen mir allerdings schon sehr zerfallen aus, aber keine war auch nur annähernd so gross wie die Formen aus späterer Zeit.

Tintinnus serratus.

Die wohl grösste Tintinnusart, welche ich auffand, ist von MÖBIUS als *T. serratus* bezeichnet worden. Die Verbreitung war: 30. September 3890, 16. Oktober 13917, 15. November 5506 c., dann war die Form verschwunden; in der östlichen Nordsee fanden sich im August 3727 Stück. Man kann die Art beim Zählen mit nicht starker Vergrösserung mit der folgenden verwechseln, jedoch zeigt die Schale eine Klarheit und leichte Schweifung, die, wenn beide Species zusammen vorkommen, die Scheidung leicht macht.

T. denticulatus.

Diese Form ist in folgender Weise aufgetreten:

Pro 10 km Wasser in der Ostsee.		Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour.	
16. Oktober 1884	28	Ostsee	55055
15. November	19372	Kattegat	30525
10. December	4731	Skagerak	99919
2. August 1885	18337	östliche Nordsee	539275
6. » 1886	13126	westliche Nordsee	110110
		Oceanküste	76877
		Ocean	212654

Auch in diesem Fall ist das Verhalten nicht recht klar, 1885 und 1886 war *T. denticulatus* im August häufig, 1884 fehlte er im August und noch bis zum Oktober hin. Wie die Dinge liegen kann ich kaum sagen, in welchen Monat das Maximum fällt. Im Ocean habe ich meistens nur leere Schalen gefunden, so dass ich bestimmt annehmen möchte, dass dort ein Maximum schon gewesen war, während für die Ostsee dasselbe im Jahre 1884 jedenfalls viel später auftrat, diese Sache bedarf jedenfalls noch weiterer Aufklärung.

Codonella campanula,

Die sehr charakteristische Form wurde gefunden:

Pro 10 km Wasser in der Ostsee	
2. August 1884	69
19. »	7635
11. September	34947
30. »	10970
16. Oktober	34334
15. November	262
dann	0
2. August 1885	1264
6. August 1886	einzeln

Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour	
Ostsee	3775
Kattegatt	80373
Skagerak	4071

Die *C. campanula* scheint im August aufzutreten. 1886 war sie in der Gjennerbucht schon reichlich, während sie in der freien See fast fehlte. Die Hauptentwicklung mit einigen Massen scheint im September und Oktober zu liegen, Ende November verschwindet sie. Im Kattegat zeigte sie sich im August auffallend reichlich.

Tintinnus acuminatus.

Pro 10 km Wasser in der Ostsee		Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour			
11. September 1884	gesehen	15. März	76462	Ostsee	15415
30. »	3960	28. Mai	71965	Kattegat	5796
16. October	19880	2. August	3138	Skagerak	651259
15. November	30206	6. August 1886	0	östliche Nordsee	21030
10. December	18064			westliche Nordsee	7260
8. Februar 1885	38803			Ocean	8355

Der Entwicklungsgang dieser Form scheint zu sein, dass das Thier im August auftritt, sich stark vermehrt und im März und Mai sein Maximum erreicht. Im September fand ich viele sehr zarte Formen in den Oberflächenfängen, von denen es mir damals zweifelhaft war, ob sie eine besondere Art darstellten oder zu *T. acuminatus* gehörten. Ich möchte fast vermuthen, dass EHRENBERG's *Tintinnus inquilinus* dieser Form angehörte. Im October waren noch 3 pCt. jung, und es fanden sich etwa ebenso viele Exemplare mit Sporen vor; im December hatten 5 pCt. Sporen, aber es waren die jungen Formen nicht mehr da. Es sind darauf die Thiere bis Ende Mai immer zahlreicher geworden, daher stimmt diese Beobachtung nicht mit meiner Annahme, dass der Prozess der Sporenbildung den Abschluss einer Periode bilde. Ich glaube dennoch, dass sowohl Deutung wie Annahme richtig sein werden und hier irgend eine Störung der Beobachtungen vorliegt, aber das wird die Zukunft entscheiden.

Auf der Fahrt erwies sich das Skagerak auffallend reich an dieser Form, so sehr, dass man es fast als Centrum der Art bezeichnen möchte. In dem nicht reducirbaren Fang No. 5, 30 Mile weiter, war die Menge schon geringer, aber doch noch relativ sehr bedeutend. Bemerkenswerth ist, dass der *Tintinnus* auch auf dem Ocean sich fand und zwar, wenn man berücksichtigt, dass die Masse des Plankton dort überhaupt nur klein war, in nicht unbedeutender Menge.

Die Vertheilung von demselben war, wie man z. B. bei Vergleichung der Fänge des 30. September sehen kann, recht ungleich.

Tintinnus subulatus.

Pro 10 km Wasser in der Ostsee		Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour			
12. April 1884	einige	30. September	344207	Ostsee	33054
dann	0	16. October	1228359	Kattegat	10957
24. Mai	einige	15. November	29986	Skagerak	19305
29. Juni	758	10. December	2578	östliche Nordsee	einzeln
13. Juli	5907	8. Februar 1885	9714	westliche Nordsee	»
2. August	2171	März und Mai	0	Ocean	0
19. »	135388	2. August	1012		
30. September	181488	6. August 1886	1813		

Nach diesen Erfahrungen scheint die Species fast das ganze Jahr vorzukommen, jedoch dürfte die eigentliche Periode vom Juni bis zum November dauern mit einem sehr nennenswerthen Maximum von über einer

Million im October. Der Fang am 2 August 1884 scheint trotz des weitmaschigen Netzes ziemlich richtig gewesen zu sein, weil die gleichzeitigen Fänge der beiden nächsten Jahre davon wenig verschiedene Resultate gebracht haben; es ist hier also ein Beispiel dafür gegeben, dass das Auftreten 3 Jahre hinter einander gleich war.

Im October habe ich 2 pCt. mit Sporen notirt, im November 19 pCt.

Die Verbreitung in die Nordsee hinein war unbedeutend.

Kleine kieselschalige *Tintinnen.*

Da diese Formen ohne Zweifel zum guten Theil durch das Netz gegangen sein werden, habe ich sie nicht immer sorgfältig beobachtet; eine Uebersicht ergiebt Folgendes:

Pro 10 km Wasser in der Ostsee		Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour		Ostsee	97405
31. März 1884	3003	19. August	ziemlich viele	Kattegat	137280
12. April	9995	30. September	1116	Skagerak	118961
19. »	einzeln	16. October	5422	östliche Nordsee	39144
26. »	?	15. November	90322	westliche Nordsee	33880
1. Mai	2392	10. December	574900	Ocean	2498
24. »	18330	8. Februar 1885	203486		
29. Juni	1543	28. Mai	507456		
13. Juli	3694	2. August	32442		
2. August	878	6. August 1886	37926		

Das Resultat ist den Umständen entsprechend, d. h. wenig befriedigend. Die Tabelle der Oberflächenfänge zeigt einige grössere Fänge, aber sehr bedeutend ist doch auch der Fang mit dem viel dichteren Netzzeug nicht geworden.

Wie es scheint findet sich sowohl im December wie im Mai ein Maximum. Das doppelte Maximum begreift sich leicht, weil es sich ja mindestens um zwei Species gehandelt haben wird.

Die Thierchen gehen zwar in den Ocean hinein, zeigen hier aber doch eine grosse Abnahme.

T. urnula.

Ich traf diese Form fast nur im Skagerak und hier hauptsächlich nur leere Schalen, diese aber in bedeutenden Mengen, nämlich 162000. Es ist beachtenswerth, dass ich das Thier nie in der Ostsee getroffen habe; die Form fällt sofort auf, so dass ich der Aussage sicher bin. Bei der grossen Anzahl im Skagerak sollte man in der That eine Einschwemmung in die Ostsee für sehr wohl möglich halten, aber die Form hielt sich ganz lokal und war nicht einmal im Kattegat. Allerdings habe ich dann das folgende Jahr eine Schale bei Alsen gesehen, wo noch am meisten Nordseewasser hinströmt, aber dieser vereinzelte Befund will nicht viel sagen.

T. inquilinus.

Auf dem Ocean traten zwei Formen neu auf, die eine davon war *T. inquilinus*, die zum Theil in leeren Schalen, aber doch recht zahlreich mit dem Thier besetzt, gefunden wurde. Die leeren Schalen waren hinten völlig offen, was andere Tintinnenschalen nicht zu sein pflegen. Bei 50 m Tiefe erhielt ich 192315, bei 200 m 65285, bei der grössten Tiefe 66517. Dieser Befund stimmt nicht, ich habe allerdings die Zählung etwas zu früh abgebrochen, aber so gross hätte der Unterschied doch nicht sein dürfen. Vielleicht ging das Thier besonders dicht an der Oberfläche, so dass die aus grösserer Tiefe aufkommenden Netze hier schon zu sehr verstopft waren, um davon noch viele zu fangen.

Dictyocysta elegans.

Merkwürdiger Weise findet sich ein ganz ähnliches Verhalten der Fänge wie das eben erwähnte, wenn auch nicht ganz so ausgesprochen für *Dictyocysta*. 50 m ergaben 464957 Stück, 200 m 253982, die Tiefe 165382, in diesem Fall war auch jedenfalls die Zählung genügend weit getrieben. *Dictyocysta* sah ich häufig in den Mägen von *Salpen* und *Quallen*; BOAS giebt sie als im Magen der *Pteropoden* recht häufig an.

Beide Formen gehören wesentlich dem Ocean an, *T. inquilinus* war nicht einmal mehr an der Oceanküste zu treffen. Er ist die kleinste der mir bekannt gewordenen Formen, ich möchte daran erinnern, wie ich oben ausgeführt habe, dass da, wo besonders grosse Formen gefunden werden, auch besonders kleine zu erwarten sind; in diesem Fall fehlt mir freilich noch der Nachweis von besonders grossen *Tintinnen*, jedoch diese werden schwerlich fehlen.

Dass die *Tintinnen* ein periodisches Plankton bilden, kann schon nach der Art ihres Auftretens kaum zweifelhaft sein. Die Maxima vertheilen sich wie folgt:

T. fistularis	September	*T. acuminatus*	März und Mai
T. seratus	October	*T. subulatus*	October
T. denticulatus	November	kleine kieselschalige *T.*	December und Mai.
Codonella campanula	September und October		

Die Vertheilung ist nicht recht regelmässig, es macht mir den Eindruck, als wenn sich die *Tintinnen* doch ziemlich gruppenweise zusammen halten könnten oder mindestens sehr lokal sich zahlreich entwickelten, jedoch reichen eben die Erfahrungen zur Bildung einer bestimmten Meinung noch nicht aus.

Ich habe mich frühzeitig für diese so ungemein reichlich auftretenden *Infusorien* interessirt, habe mir aber sonderbarer Weise den wichtigsten Gebrauch, den wir zur Zeit von diesen interessanten Thieren machen können, nicht rechtzeitig klar machen können. Die *Tintinnen* sind die niederste Thierform des Planktons der Ostsee unter denen, die noch durch einen Mund die Nahrung aufnehmen. Diese Nahrung wird ihrer Kleinheit entsprechend so klein sein müssen, dass man sie mit gewöhnlichen Netzen nicht fangen kann, zugleich wird sie aber der grossen Zahl der *Tintinnen* entsprechend, auch sehr reichlich vorhanden sein müssen. Die Untersuchung der von den *Tintinnen* aufgenommenen Nahrung wird uns also den Urformen der Production des Meeres am nächsten bringen. Wenn diese Untersuchung mit genügender Vergrösserung betrieben wird, kann es wohl nicht fehlen, dass wir ein genaues Bild über das Vorkommen und die Art dieser Nahrung gewinnen. Man sollte glauben, hier schliesslich an die Grenze nicht parasitischer Produktion kommen zu können, denn sehr viel voller, als wie ich es gefunden habe, kann doch schliesslich das Meer nicht sein, und doch wird von der Nahrung der niedersten Thiere wohl immer ein grösseres Volumen im Meere vorhanden sein, als das Volumen der betreffenden Thiere selbst ist.

18. *Dinoflagellaten.*

Dieser von BÜTSCHLI gegebene Name ist sehr rasch für die *Peridineen* in Aufnahme gekommen, so dass ich ihn hier benutzen darf.

Die Fänge der Thiere haben je nach der Species eine sehr verschiedene Bedeutung. Die *Porocentren* hätten z. B. alle durch das Netz gehen müssen, die *Dinophysis* zum grossen Theil, während *Ceratium tripos* kaum durch das Netz hat kommen können.

Es entsteht bei der Zählung auch hier die Schwierigkeit der leeren Schalen. Die Entleerung kann dadurch entstehen, dass die *Copepoden* sie noch während des Fanges als sich bequem darbietende Beute ausrauben, und bei der grossen Anzahl der Krebschen kommt diese Möglichkeit immerhin etwas in Betracht. Es kommt auch wohl vor, dass die erhärteten Körper beim Schütteln aus der Schale herausfallen, aber dies geschieht irgend reichlicher nur bei sehr schlecht erhaltenem Fang. Die leeren Schalen im Meer sinken zwar, jedoch geht das nur recht langsam, so dass man darauf nicht zählen kann, indem man etwa dächte, dass diese Schalen vor sehr kurzer Zeit noch belebt gewesen seien. Es mischen sich zu gewissen Zeiten viele schon einigermassen zersetzt aussehende Schalen dem Fang bei. Es fragt sich, wie dieser Schwierigkeit gegenüber zu verfahren sei? Zunächst erscheint es am richtigsten, die leeren Schalen für sich direkt oder doch wenigstens relativ zu zählen, jedoch sobald man mit kleinen Vergrösserungen zählt, vermag man nicht immer sicher zu entscheiden, ob eine Schale voll oder leer ist und es mehrt sich auch auf diese Weise die Zahl der Rubriken in der lästigsten Weise. Sobald man sich der Untersuchung der *Dinoflagellaten* ins Besondere widmen will, wird man bald der Schwierigkeit Herr werden, wenn man aber alle Formen zugleich zu beherrschen wünscht, wird man diese Schalen so lange nicht beachten, als ihre Zahl einen nicht erheblichen Prozentsatz bildet.

Die *Dinoflagellaten* bilden insofern einen wichtigen Bestandtheil des Planktons, als sie, wie es wohl nach den Untersuchungen von R. S. BERGH[1]) sichergestellt worden ist, mindestens zu einem Theil nach Art der Pflanzen zu assimiliren vermögen, also als Urnahrungsbestandtheil des Planktons anzusehen sind. Es ist ausserdem von JULES DE GUERNE[2]) nachgewiesen, dass die Mägen der Sardinen mit *Peridineen* gefüllt (littéralement gorgés) gefunden wurden, so dass sie sogar als direkte Nahrung der Fische scheinen betrachtet werden zu können. Diese Formen verdienen also die vollste Beachtung.

Ceratium tripos.

Pro 10 km Wasser in der Ostsee		Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour			
7. März 1884	883023	19. August 1884	17669024	Ostsee	5663744
28. »	223347	11. September	52787238	Kattegat	9362115
30. »	336918	30. »	96976491	Skagerak	8391568
12. April	210036	16. October	130282385	östliche Nordsee	10507325
19. »	290467	10. November	1522280	westliche Nordsee	2424609
26. »	44103	10. December	2610852	Oceanküste	3454080
11. Mai	238877	8. Februar 1885	2731866	Ocean	959168
24. »	396900	15. März	811973		
15. Juni	1807390	28. Mai	159424		
29. »	857534	2. August	2065736		
13. Juli	803443	6. August 1886	1552787		
2. August	733762				

[1]) BERGH. Organismus der *Cilioflagellaten*, Morpholog. Jahrbuch Bd. VII 1882.

[2]) La Nature. Nourriture de la Sardine. 7. Mai 1887.

Ich bin an die Untersuchung in dem Glauben gegangen, dass, so wenig auch sonst bekannt war, hier ein perennirendes Plankton vorliege, mittlerweile hat sich die Frage über die Fortpflanzung dieser Formen etwas aufgeklärt. Die neueren Beobachtungen über die Kettenbildung waren mir allerdings, so weit es diejenigen von POUCHET[1]) und der Challenger-Expedition betrafen, ziemlich bald bekannt geworden, aber da ich niemals solche Formen antraf, war ich dagegen ungläubig und bin erst durch die neuere Arbeit von BERGH[2]) und die alte Beobachtung von MICHAELIS[3]) von der Richtigkeit der Deutung dieser Vorkommnisse als Theilungen überzeugt worden; ich erkläre mir das Uebersehen dieser Zustände daraus, dass durch das Netz die Verbindungen nicht mehr erhalten bleiben, während MICHAELIS bei seiner vorsichtigen Fangmethode solche Ketten offenbar reichlich erhielt. Er ist bis jetzt der Einzige, welcher denselben Modus der Fortpflanzung auch für *Ceratium fusus* gesehen hat; da er das Eine erwiesener Maassen richtig beschrieben hat, muss wohl angenommen werden, dass auch seine Angabe für die andere Form sich bewahrheiten wird, und somit die Beobachtung von POUCHET über die Vermehrung von *C. fusus* einer anderen Fortpflanzungsreihe angehören dürfte.

Die gegebenen Zählungen beruhen vor dem 19. August auf Zählungen von Fängen mit einem etwas zu weitmaschigen Netz. Ich kann also kaum annehmen, dass ich *C. tripos* vollständig gefangen habe; jedoch findet sich, dass einerseits noch am 19. August der Fang mit engem Netz kein übermässig grosses Resultat ergeben hat, andererseits die Fänge vom März, Mai und Anfang August 1885 trotz der verschiedenen Netzdichte der betreffenden Jahrgänge doch so gut mit einander stimmen, dass der entstandene Fehler nicht allzu bedeutend sein kann.

Obgleich zu keiner Zeit die Thiere ganz verschwinden, so zeigen doch die Mittel eine Schwankung bis zum 3000fachen, ein Maximum mit 130 Millionen, ein Minimum von 44000, welches unter diesen Verhältnissen einem völligen Verschwinden nicht mehr fern steht. Die Dichte kann also im Mittel so gross werden, dass auf 1 ccm Wasser 13 *C. tripos* kommen. Ich kann zwar nicht sagen, ob eine so grosse Dichte jedes Jahr eintreten wird, jedoch erinnere ich, das Jahr vorher ein so starkes von *Ceratien* herrührendes Meerleuchten gesehen zu haben, dass auch damals ähnliche Mengen im Wasser gewesen sein dürften. Bei dieser Gelegenheit möchte ich erwähnen, dass STEIN in seinem grossen Werk die Art des Leuchtens dieser Thiere mit dem von anderen grösseren Thieren, wohl Wurmlarven, verwechselt haben muss. Man sieht nämlich nicht leicht die einzelnen Leuchtpunkte beim Leuchten der *Ceratien*, und die Bewegung, welche STEIN von diesen Leuchtpunkten angiebt, entspricht in keiner Weise dem Verhalten von *Ceratien*.

Der Vermehrungsgang würde nach meiner Tabelle so sein, dass von einem Minimum Ende April ab bis Anfang August eine sehr langsame Vermehrung zur Beobachtung kommt, dann aber eine sehr rasche Zunahme eintritt, die Mitte October ihr Maximum zu erreichen scheint, darauf bis Mitte November hin mit auffallender Schnelligkeit in eine starke Abnahme übergeht, die von da an langsam weiter bis zum April hin sich fortsetzt.

Ich darf meine Zählungen für recht gute halten, aber dennoch bin ich mit der Species in einiger Verlegenheit, weil Lebenslauf und Zugehörigkeit der Formen noch nicht genügend klar gestellt erscheinen; ehe dies der Fall ist, kann man auch von der besten Fang- und Zählmethodik etwas recht Genügendes billigerweise nicht erwarten.

Ich habe zunächst in Erwägung zu ziehen, ob in der Form *C. tripos* etwa zwei Species verborgen sein könnten. Diese Erwägung mache ich nach meiner Art und nach meinen Anschauungen, ich weiss ja recht wohl, dass viele Forscher in sich abgeschlossene Species grade hier bestreiten wollen; ich habe den Eindruck nicht, dass deren Ansicht richtig sei, kann aber hier auf diese Frage nicht eingehen.

Es stellt sich die Möglichkeit zur Erwägung, ob die kleine Form mit langen Hörnern, sich zuspitzendem Stiel und kleinem Körper, die in Tafel VI Figur 56 abgebildet ist, eine besondere Species sei. Das gewöhnliche *C. tripos* der Ostsee ist auf Figur 57 in zwei Exemplaren abgebildet. Eine dritte sehr zarte und schlanke Form zeigt die Figur 58. Diese findet sich im Ocean, sie gehört zu der von STEIN als reticulirte Art beschriebenen Form; allerdings war gerade dies photographische Individuum nicht reticulirt, aber es verhielt sich sonst in allen Beziehungen den reticulirten *Ceratien* so vollständig ähnlich, dass es ein vollgültiger Repräsentant der Art ist; vielleicht war nur die Reticulirung in Folge der Conservirung verloren gegangen. Die Figur 56 abgebildete Form mit weit nach vorne ragenden Hörnern und verhältnissmässig kurzem, meist geschweiftem Stiel habe ich gelegentlich als *Variatio Tergestina* bezeichnet gefunden; sie entspricht auch wohl der »*Variatio macroceros*« CLAP. und LACHM.; ich selbst sah gelegentlich in Triest diese Form massenhaft neben den in Kiel gewöhnlichen gedrungenen kurzhörnigen *Ceratien*.

Man kann, wie mir scheint, nicht verlangen, dass bei diesen niederen Wesen ohne Weiteres klar unterscheidende morphologische Charactere die einzelnen Species von einander trennbar machen, wenn, wie man erinnern wird, noch bei den Fischen solche Charaktere sich unter Umständen vermissen lassen. Ich hatte also zu versuchen, die sich aufwerfende Frage in anderer Weise zu lösen, bedaure aber, dass sich dabei die Verhältnisse nur noch mehr verwickelt erweisen werden.

Wenn es sich um eine wirkliche Species handelt — so habe ich mir gesagt — dann wird sich ein Unterschied in den relativen Verhältnissen sowohl in den verschiedenen Jahreszeiten wie auch an weit von einander

[1]) POUCHET, Journal de l'Anatomie. Paris 1883 S. 399 und 1885 S. 28 und 525.

[2]) R. S. BERGH, Ueber den Theilungsvorgang bei den *Dinoflagellaten*. Zoolog. Jahrbücher. Bd. 2. Jena.

[3]) MICHAELIS, Ueber das Leuchten der Ostsee. Hamburg 1830.

abstehenden Meerestheilen, also Ostsee, Nordsee, Ocean und Mittelmeer zeigen müssen, und dass letzteres der Fall sei, wusste ich allerdings schon. Da im Ganzen nur wenig Formen auftreten, bei denen mir die Zugehörigkeit zweifelhaft war, habe ich bezügliche Zählungen gemacht, welche also die Form Figur 56 Tafel VI treffen. Am 30 September kamen in den verschiedenen Fängen auf 1 *Variatio tergestina* von der Ostseeform vor: 142, 127, 47, und im Stufenfang, also in Bezug auf die Vertheilung in der Tiefe: 132, 119, 133, 86. Das Verhältniss war also nach dieser in die Tabelle nicht aufgenommenen Zählung ziemlich schwankend, obgleich vermuthlich für den Wert 47 ein besonderer Zufall zu beschuldigen ist. Der mittlere Wert war:

30. September	111	auf 1	*Variatio tergestina*
16. October	225	» 1	»
15. November	12.4	» 1	»
10. December	4.8	» 1	»
8. Februar	22.2	» 1	»

Ich habe damals weitere Zählungen unterlassen, weil ich fälschlich den Eindruck bekommen hatte, als ginge das Vorkommen der *V. tergestina* genügend parallel mit der Kieler Art; namentlich aber weil das Maximum beider Formen im October lag, worin ich mich kaum täuschen kann. Die Zunahme am 30. September war stärker, wie bei der gewöhnlichen Form, die spätere Abnahme beträgt bei der Varietät kaum das 20fache, bei allen *C. tripos* zusammen ist sie fast 100fach, dann geht die Abnahme der Varietät aber weiter auf das 2.5fache herunter, während die Zahl Aller fast unverändert bleibt. Im Ocean war das Verhältniss im August 2.75 auf 1 *Variato Tergestina*, daneben noch 1 pCt. der geäderten Form.

Bei einem Ueberblick dieser Angaben wird man kaum den Eindruck gewinnen können, dass meinen Zählungen eine Täuschung in Bezug auf die Möglichkeit, die Formen auseinander zu halten, könne zu Grunde gelegen haben, denn dazu sind die Schwankungen zu bedeutend, aber auf der anderen Seite ist doch der Gang der Zahlen nicht klar genug, so dass ich selbst den Gedanken fallen liess, eine Trennung in Species eintreten zu zu lassen. Jedoch die Sache komplizirte sich in eigenthümlicher Weise.

Ich fand, dass zu gewissen Zeiten, nämlich kurz vor Eintritt des Maximums, sehr viele junge Formen auftreten, von denen man bisher nichts wusste resp. sie als solche nicht anerkannte. Man findet eine Anzahl davon zusammen auf Figur 57 dargestellt, auch enthalten die Zählungen viele Nachweise darüber. Die Grössenunterschiede dieser *Ceratien* sind sehr bedeutende; der Durchmesser der jüngsten Formen bestimmt sich auf 0.04352 mm, der grossen erwachsenen Form auf 0.07344 mm, dies ergiebt, wenn man die Thiere als Kugel rechnet, für die kleinsten 0.0000431, für die grossen 0.00207 kmm, also sind die grossen *Ceratien* fast 50 mal voluminöser wie die kleinsten, denn das Verhältniss der Dicke ist in beiden Formen proportional.

Mir war damals überhaupt noch nichts bekannt über eine Vermehrungsweise der *Ceratien*, daher begann ich diese Formen zu zählen. Obgleich sich alle Uebergänge bis zum erwachsenen Thier leicht finden lassen, ist doch die Scheidung von jung und alt nicht schwer. Meine Zählungen führen zu folgendem Resultat:

11. September kamen auf	4.9	alte *Ceratien*	1	junges	Thier
30. » » »	1.5	» »	1	»	»
October » »	12.8	» »	1	»	»
November und December nicht untersucht					
Februar kamen auf	228	alte *Ceratien*	1	junges	Thier
März » »	717	» »	0	»	»
Mai » »	163	» »	1	»	«

Leider habe ich die Zahl im November und December nicht noch nachträglich bestimmen können, es waren aber sicher schon sehr wenige junge Formen vorhanden, sonst hätte ich eine Notiz darüber gemacht Wie man sieht, war im Februar nur noch 0.5 pCt., im März unter 0.1, im Mai aber schon wieder fast 1 pCt. davon vorhanden oder in absoluter Zahl gut 1000 Stück, während im September 67 pCt. und absolut 35 Millionen auf dieselbe Wassermasse kamen; diese Zahlen sind also sehr beweisend.

Bis zu der Zeit des massenhaften Auftretens der jungen Formen war ich im Stillen empört über die von R. S. BERGH gemachte Behauptung, dass *Ceratium tripos*, *furca* und sogar *C. fusus* zu einem sogenannten Formenkreis gehörten, welche durch vielfache Uebergänge unlösbar verbunden seien. Ich durfte behaupten, dass unter den Millionen Formen, die ich durchmustert hatte, kein einziger solcher Uebergang vorhanden gewesen war so dass ich in jener, zu Gunsten eines doch noch recht wenig vertieften, aber etwas blendenden Darwinismus aufgestellten Behauptung, eine gewisse Ueberschreitung des erlaubten Maasses vor mir zu haben glaubte. Mit dem Auftreten der jungen Formen änderte sich diese Auffassung. Hier konnte es in der That unter Umständen zweifelhaft sein, ob eine Form zu *C. tripos* oder zu *C. furca* gehörte, und BERGH hat gerade diese Formen, die er freilich nicht als Jugendformen erkannt hat, seiner Aufstellung zu Grunde gelegt; allerdings kann ich selbst hier noch den Uebergang zu *C. fusus* nicht finden.

Unter diesen jungen Formen zeigen sich die bei weitem grössere Zahl durch Krümmung oder seitlichen Ansatz der Hörner sofort als *C. tripos* an, aber einige haben völlig gerade nach hinten gehende Hörner und

andere zeigen nur eine ganz leichte Krümmung dieser Hörner, so dass hier in der That alle möglichen Uebergänge vorzukommen scheinen. Ich hatte die Formen mit gerade auslaufenden spitzen Hörnern zunächst als *C. furca*, junge Form, gezählt und kam bis auf einzelne fragliche Individuen mit dieser Zählung gut durch.

Als ich meine Untersuchungen in der Ostsee abgeschlossen hatte, stellte sich auf der Tour bis zum Ocean heraus, dass die Diagnose *C. furca* überhaupt in dieser Weise nicht mehr bestehen konnte. Hier fanden sich nicht nur alte Formen von *C. furca* massenhaft, sondern auch junge Formen derselben Species von völlig anderem, durchaus charakteristischem Habitus. Tafel VI Figur 63 und 64 sieht man die erwachsene Oceanform, Figur 65 und 66 die jugendliche Oceanform, auf Figur 56 finden sich Ocean und Ostseeform neben einander. Figur 62 ist die Ostseeform von *C. furca*, oder was ich ursprünglich für *C. furca* hielt, und die hierzu gehörigen ganz unentwickelten Formen finden sich Figur 57 sowie 59.

Neben den recht erheblichen Formunterschieden zeigt sich die Unmöglichkeit, beide Formen zusammen zu bringen, namentlich durch die Unterschiede der Skulptur. Die Oceanformen haben auf ihrer Oberfläche ziemlich grobe Wülste, welche ganz vorwiegend in der Richtung der Längsaxe des Körpers angeordnet sind, während sie auf der Ostseeform ganz so wie bei *C. tripos*, mehr in gewundener zur Reticulirung neigender Art sich zeigen. In der Ostsee finden sich allerdings auch zeitweilig die Formen der ausgebildeten *C. furca* des Oceans ein, aber dieselben sind fast stets nur leere Schalen, niemals findet sich die junge Oceanform; ich halte demnach diese wirklichen *C. furca*, die sich in der Ostsee nur im August und September zeigt, für vom Skagerak aus hineingetrieben.

Von den der *C. furca* ähnlichen jungen Ostseeformen habe ich geglaubt annehmen zu dürfen, dass sie sich zur *C. tripos Var. Tergestina* umwandeln werden, und habe sie demgemäss als junge Formen dieser Art eingetragen. Neuerdings tauchten auch hier wieder Bedenken auf. Ich wurde durch Herrn Dr. ZACHARIAS darauf aufmerksam gemacht, dass sich eine der Ostseeform ganz gleiche *C. furca* in gewissen Süsswasserseen finde und dieselbe von CLAPARÈDE und LACHMANN beschrieben worden sei. Obgleich ich nicht glaube, dass so niedere Formen sich vom Salzgehalt des Wassers genügend unabhängig machen können, um mit völlig gleichen Eigenschaften im Süss- und Salzwasser zu überdauern, so legt sich doch die Frage nahe, ob die Ostseeform der *C. furca* denn doch eine selbständige Species sein könne. Wenn ich jedoch meine Tabellen darauf ansehe, so ergiebt sich, dass diese Form völlig gefehlt hat, dann am 24. Mai, Anmerkung 20 und 24 ganz vereinzelt beobachtet wurde, im September häufiger wird, um weiterhin wieder zu verschwinden. Diese Art des Auftretens entspricht nicht dem Verhalten einer ausgebildeten Form, die als sehr characteristisch der Beobachtung nicht entgehen kann, wohl aber dem Verhalten eines Entwicklungsstadiums einer anderen Form. Es ist vielleicht sogar daran zu denken, ob die Süsswasserspecies *C. furca* als eine die Larvenform nicht mehr aufgebende *C. tripos* gedeutet werden könnte, jedoch es spricht dagegen, dass, abgesehen von sonstigen Schwierigkeiten, gerade die *V. Tergestina* mehr dem Ocean angehört, als die plumpere Ostseeform.[1])

Bezüglich des Unterschiedes beider Varietäten habe ich schliesslich noch zu erwähnen, dass die Jugendformen einen recht auffallenden Unterschied zeigen. Eine Form, meist mit sofort gekrümmten Hörnern, zeigt deren Enden völlig stumpf, so dass es bei kleinerer Vergrösserung so aussieht, als wenn sie am Ende offen und wie abgeschnitten seien; in Wirklichkeit sind sie, wie an der Figur 60 und 61 erkannt werden kann, auch hier überhäutet. Selbst recht weit entwickelte Hörner zeigen noch dies Verhalten. Bei anderen jungen Thieren sind die Hörner von Anfang an spitz, wie gleichfalls die Figuren zeigen. Die Bedeutung dieses Unterschiedes habe ich nicht ergründen können, jedoch haben die *C. furca* ähnlichen Formen immer spitze Hörner, so dass ich geneigt bin, auch diese Besonderheit auf die *Variato Tergestina* zu beziehen. Begreiflicher Weise haben

---

[1]) CLAPARÈDE und LACHMANN: Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes, Genève 1858, sprechen sich auf Grund ihrer Untersuchungen und Messungen dahin aus, dass die drei EHRENBERG'schen Arten: *Peridinium tripos, P. macroceros* und *P. longipes* nur als Variationen einer Art anzusehen seien. Es wird wohl zugegeben werden müssen, dass solche Messungen, auch wenn sie noch viel ausgedehnter wären, wie diejenigen von CLAPARÈDE, solange nur eine geringe Beweiskraft haben, als wir nicht über den vollen Lebenskreislauf der Form unterrichtet sind. Ich brauche nur daran zu erinnern, dass Messungen über die Länge der Hörner angestellt, ohne Kunde von den eigenthümlichen Theilungsvorgängen dieser *Ceratien* zu Resultaten führen mussten, die uns jetzt als zwar völlig verständlich, aber auch als vollkommen wertlos erscheinen; ausserdem kann gesagt werden, dass ein starker Unterschied in der jugendlichen Gestalt oder in dem Modus der Zeugung eine fast vollständige Gleichheit des Aussehens der erwachsenen Form überkompensiren, d. h. uns zwingen würde, zwei Species zu machen. Es ist hier nicht das Bedürfniss oder das Können der Systematik, sondern das Verhalten in der Natur entscheidend, wie ja übrigens auch stets anerkannt worden ist.

Es findet sich in dem genannten Werk die Notiz, dass PRINGSHEIM, ein Beurtheiler von höchstem Talent, im süssen Wasser nahe bei Berlin eine erwachsene Form von *C. tripos* gesehen hat, was mir in Bezug auf das Vorkommen der *C. furca* ähnlichen Ostseeform im Süsswasser von Bedeutung zu sein scheint.

CLAPARÈDE unterscheidet ausser *C. furca* noch ein *C. biceps*; seine Zeichnung dieser Form hat eine gewisse Aehnlichkeit mit meinem *C. furca* des Oceans, wenn sich dieselbe in der Seitenansicht präsentirt, jedoch das längere der beiden Hörner ist bei CLAPARÈDE stumpf, was bei meinen Formen sich nie findet; ausserdem wird CLAPARÈDE sich nicht durch eine Seitenlagerung haben täuschen lassen. Immerhin ist es mir auffallend, keine einzige solche Form gesehen zu haben.

meine betreffenden Zählungen durch alle diese Schwierigkeiten etwas gelitten, in Zukunft werden sich, hoffe ich, gerade mit Hülfe der Zählungen auch die systematischen Schwierigkeiten lichten.[1])

Die Entwicklungszeit der jungen Individuen scheint eine ziemlich kurze zu sein. Die Frage, woher sie kommen, kann ich nicht beantworten. Ich denke mir freilich, dass sie vom Boden aufsteigen, und kann dies sogar von *C. furca* des Oceans mit einer Beobachtung belegen, aber weiter habe ich keinen Befund. Irgendwie wird meines Erachtens durch die jetzt nachgewiesene ungeschlechtliche Theilung die Fortpflanzungskraft erlahmen und dann eine geschlechtliche Zeugung eintreten, ob dies geschieht mit direct nachfolgender Sporenbildung, die wir doch schon in einigen Fällen kennen oder ob vorher Sporen entstehen, die zu Boden fallen und hier conjugiren, scheinen die beiden Möglichkeiten zu sein, die sich zunächst zur Nachforschung stellen.

In Bezug auf die vielleicht zum Theil mit diesen Verhältnissen in Verbindung stehenden Befunde leerer Schalen habe ich folgende Resultate mitzutheilen. Es kamen volle *C. tripos* auf eine leere Schale

am 11. September	15
» 30. »	35
im November	22
im Februar	79.5

Diese Zahlen sind ja recht ungenügend aber man sieht doch den enormen Unterschied, der bald nach der Wucherungsperiode gegenüber den gewöhnlichen Zeiten eintritt, denn ich kann immerhin noch sagen, dass für gewöhnlich sicher nicht so viele leere Schalen vorkommen.

Die Anzahl der *Ceratien* fressenden Thiere dürfte bedeutend sein, ich möchte vor allem auch die *Copepoden* zu diesen rechnen, die Zahl derselben war allerdings zu der Zeit, wo die grosse Menge leerer Schalen auftrat, etwas vermehrt, aber sicher doch nicht in dem Maase, dass auch nur entfernt die Zunahme der Menge an leeren Schalen sich hätte dadurch erklären lassen.

Die etwa in der Menge von 1 pCt. im Ocean beobachtete, von STEIN genauer beschriebene grosse reticulirte Form von *C. tripos* habe ich sonst nirgends und namentlich niemals in der Ostsee gesehen. Sie zeichnet sich ausser durch ausgeprägte Reticulirung, durch Kleinheit ihres Körpers, durch Länge und Feinheit ihrer Hörner dadurch aus, dass die beiden Hörner in einem Winkel von etwa 110° gegen einander geneigt sind, während sie bei den anderen Varietäten etwa im Winkel von 170° stehen. Vgl. Figur 58 Tafel VI.

Ceratium fusus. Figur 58 Tafel VI.

Diese Form kann noch durch das Netzzeug No. 20 durchschlüpfen, wenn die Spitze richtig auf eine Lücke trifft; durch das zuerst gebrauchte Netz muss sie in grösster Masse durchgegangen sein; die Zählungen sind daher recht unvollkommen. Die Mittelzahlen und Zählungen sind folgende:

Pro 10 km Wasser in der Ostsee.				Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour	
7. März 1884	3856	19. Aug.	2727280	Ostsee	2909445
28. »	3631	11. Sept.	5039453	Kattegat	5136051
12. April	3742	30. »	14305163	Skagerak	2098196
19. »	3541	16. Oct.	17668815	östliche Nordsee . .	3445160
26. »	420	15. Nov.	4084732	westliche Nordsee . .	954994
11. Mai	1106	10. Dec.	487329	Oceanküste	425000
24. »	2442	8. Febr. 1885 . . .	1549081	Ocean	5688077
15. Juni	4433	15. März	344263		
29. »	10721	29. Mai	67476		
13. Juli	30492	2. Aug.	969014		
2. Aug.	56098	6. » 1886 . . .	329869		

[1]) Diese Schwierigkeiten sind natürlich sehr störend. Ich gehe nur durch die Nothwendigkeit gezwungen auf die systematischen Fragen ein, mir war die Litteratur nicht so zur Hand, wie dies erforderlich gewesen wäre, auch verlangt die Systematik wieder ihr ganz besonderes Studium, und kann nicht einfach nebenher betrieben werden. Wenn es möglich wäre, würde es am besten sein, meine *C. furca* des Oceans als CLAPARÈDE's *C. biceps* gelten zu lassen, die Furcaform der Ostsee, die übrigens auch in der Nordsee sich findet uud die des süssen Wassers unter diesem Namen bestehen zu lassen, bis sich ihre Bedeutung weiter aufklärt und für die *Var. Tergestina* den EHRENBERG'schen Namen *„macroceros"* einzuführen. Es bleibt dann *„longipes"* für die reticulirte Oceanform STEINS bestehen, die meiner Ansicht nach die Bedeutung einer Species hat. Kämen selbst Uebergänge vor, die ich übrigens nicht gesehen habe, so wäre dies nicht sofort ein Beweis der Unselbständigkeit. Erst wenn mehrere Procent Uebergänge vorgekommen, wenn man bei der Zählung auf Schwierigkeiten der Scheidung stösst, die sich nicht überwinden lassen, kann jene Continuität behauptet werden, die berechtigt, für die bezügliche Lokalität die eine Species zu streichen und von Variationen zu sprechen. Ueber die unterscheidenden Charaktere habe ich noch in der Erklärung der Figuren eine genauere Rechenschaft gegeben.

Der Wandel meiner Diagnosen hat zu einem Druckfehler auf Fangverzeichniss VIII geführt. Unter den »Namen« soll hier stehen: Alle *Ceratium tripos* ohne *Var. Tergestina*, jung, anstatt *Ceratium tripos* alle ohne *Var. Tergestina*, jung. Dann darunter:

Alle jungen *C. tripos* ohne die junge *V. Tergestina*, anstatt *V. Tergestina* jung.

In der dritten Reihe: *Var. Tergestina* alt. anstatt » » , alt.

Der Gang der Zahlen zeigt eine gewisse Aehnlichkeit mit dem für *C. tripos*. Das Minimum vom 26. April theilen beide, es müssen hier wohl die Verhältnisse des Wasseraustausches stark eingewirkt haben, womit dann auch die Bedeutung dieses Minimums entsprechend verringert wird. Ebenso tritt am 28. Mai ein gemeinsames Minimum auf, welches wohl durch die zu geringe Ausdehnung des Fanggebietes seine Erklärung findet, ich hatte nur ein Segelfahrzeug zur Verfügung und konnte kaum die Boje erreichen, da der Wind ganz abflaute.

Das Maximum fällt auch für *C. fusus* auf den 16. October, ist jedoch weder so ausgesprochen noch so steil anwachsend, wie das von *C. tripos*, auch fällt es weniger rasch ab. Nach ausgesprochen jugendlichen Formen von *C. furca* habe ich mich umsonst umgesehen.

Das Resultat der Tour in See ist in sofern beachtenswert, als sich zeigt, dass im Ocean die Form *fusus* 6 mal so zahlreich vertreten war wie *C. tripos*, ein Verhalten, dass niemals auch nur annähernd in der Ostsee sich gezeigt hat.

Ceratium furca. Figur 56, 63 bis 66.

Zu dieser Form rechne ich hier nur diejenigen *Ceratien*, welche auf der Tafel VI, Figur 63 bis 66 abgebildet sind. Dieselben sind durch die parallel gestellten spitzen Hörner, den kurzen Stiel und den gedrungenen Bau sehr leicht kenntlich. Bei genauerer Betrachtung sind sie ausserdem durch die in der Längsaxe rissige Rindenauflagerung wie ich glaube gut charakterisirt, aber dieser Unterschied tritt erst recht deutlich hervor, wenn man die trocknen Schalen darauf hin vergleicht, im Wasser liegende Formen geben die Skulptur der Oberfläche oft wenig deutlich.

Ich habe bereits erwähnt, dass ich in der Ostsee fast nur abgestorbene Individuen und von diesen auch nur wenige gefunden habe, jedoch ich warf zuerst die Ostseeform mit der jetzt in Rede stehenden zusammen und habe desshalb vielleicht noch etwas weniger Zählungen erhalten, als ich sonst wohl geben könnte.

Pro 10 km Wasser in der Ostsee.		Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour.			
30. Sept. 1885	18773	Ostsee	23641	Ocean 50 m . . .	3566595
16. Oct.	35244	Kattegat	40559	» 200 m . . .	3800082
15. Nov.	17141	Skagerak	602037	» 2500 m . . .	3051216
10. Dec.	47	östliche Nordsee . .	1390967	» wirklich . . .	5206020
8. Febr. 1886	5352	westliche Nordsee . .	1007325		
2. Aug.	16910	Oceanküste	2570040		

Ich hebe nochmals hervor, dass die Bestimmungen in der Ostsee wahrscheinlich zu gross ausgefallen sein werden, da erst bei der Bearbeitung die diagnostische Schwierigkeit für *C. furca* sich klar gestellt hat.

Das Maximum des Novembers tritt in der Ostsee auch für diese Form deutlich hervor. In einer ganz besonders kräftigen Weise zeigt sich, dass die Form eine Hochseeform ist, denn nicht nur ist die Zunahme nach dem Ocean hin eine ausgesprochene, sondern das Verhältniss zwischen *C. tripos* und dieser Form kehrt sich vollständig um. In der Ostsee kamen auf 5558374 *C. tripos* kaum 23641 *C. furca*, im Ocean auf 959168 der Ersteren 5206000 der Letzteren. Man kann also jedenfalls sagen, dass *C. furca* eine ausgesprochene Hochseeform sei, *C. tripos* verläugnet allerdings nicht den Charakter einer Meeresform, denn wir finden davon auf dem Ocean immerhin noch eine erhebliche Anzahl, aber doch scheint sie in der Ostsee entschieden besser zu gedeihen, hier mehr ein Centrum zu haben, darum kann es auch weniger befremden, wenn sie oder ihr nahe stehende Formen sich gleichfalls im Süsswasser sollten betreffen lassen.

Im Ocean traten junge Formen von *Ceratium furca* auf, Figur 65 und 66 die mir im Skagerak und der Nordsee kaum oder jedenfalls nicht reichlich entgegen getreten waren. Die Vertheilung dieser Formen ergiebt sich wie folgt:

	alte Form	junge Form	Quotient alt / jung
50 m Tiefe	3285509	281086	11.688
200 m Tiefe	3719308	80774	46.045
2500 m Tiefe	1564494	1486722	1.053

Es sind hier also bei nur wenig tief herabgehendem Netz viele junge Formen bei viermal so tief gehendem Netz $3^1/_2$ mal weniger, bei ganz tief gehendem Netz über 5 mal mehr gefangen worden. Wenn wir nicht, wogegen doch Manches spricht, einem leidigen Zufall diese Ungleichheit zuschieben wollen, so bleibt nur folgende Erklärung des Verhaltens. Die Netze haben sich ziemlich rasch verstopft, so dass sie an der Oberfläche angelangt, wenig mehr fingen. An der Oberfläche sind die jungen Formen schon ziemlich reichlich vertreten gewesen, daher hat das nur bis zu geringer Tiefe herabgelassene Netz viel von ihnen gefangen, das mehr verstopft aufkommende Netz aus 200 Metern schon ziemlich wenig. Dagegen hat das Netz, welches bis zum Grunde gelangt war, ja über denselben hin eine gewisse Strecke geschleift worden war, eine ganz bedeutende, der Zahl der erwachsenen Formen gleich kommende Menge gefangen, trotzdem es wohl sicher die an der Oberfläche durch den ersten Fang nachgewiesenen jungen *C. furca* nicht hat fangen können. Es zeigt sich also mit einer doch recht erheblichen Wahrscheinlichkeit, dass am Grunde sich die jungen Formen ganz vorwiegend aufgehalten haben. Ich denke mir, dass die Form grade im Begriff gewesen ist aufzusteigen und dass sie sich am Meeresboden aus irgend welchen bisher noch unbekannt gebliebenen, früher zu Boden gefallenen Keimen entwickelt haben wird; ich empfehle die Frage der weiteren Nachforschung.

Peridinium divergens.

In Bezug auf dies Thier habe ich vielleicht mehr einen Formenkreis als eine bestimmte Species gezählt, das Aussehen ist oft ziemlich verschieden, und ich bin nicht einmal sicher, ob alle die kleinen Formen, die STEIN zu dieser Species rechnet, auch wirklich ihr zugehören. Die Verfolgung der Thiere hat ausserdem etwas spät begonnen.

Ostsee pro 10 km Wasser

	Alle
12. April 1884	2072
19. »	1541
26. »	755
11. Mai	6768
24. »	28549
5. Juni	?
29. »	148
13. Juli	222
2. August	118
19. »	3638
11. September	64529

	Alle	Klein	Gross
30. September	305306	29722	8084
16. October	585562	576526	9036
15. November	156889	148422	8467
10. December	35608	17031	18577
8. Februar	68280	23859	44421
15. März	192661		
28. Mai	189740		
2. August	150924	9680	151123
6. August 1886	181056		

Tour pro Quadratmeter Oberfläche

Ostsee	451024
Kattegat	2704793
Skagerak	6633680
östliche Nordsee	5145973
westliche Nordsee	2361170
Ocean 50 m	142397
» 200 »	141568
» Tiefe	103690
» Küste	294694

Die Zählungen in der Ostsee bis zum 19. August betreffen ausschliesslich die grossen Formen, die also viel reichlicher im Mai als später waren. Im September treten die kleinen Formen reichlich auf, um das Maximum von 1.5 Millionen zu erreichen, dann vermehren sich die grossen Formen aufs Neue.

Die Nordsee ergiebt 5 und 6 Millionen, ist also viel reicher wie die Ostsee; an der Küste des Oceans sind die *P. divergens* noch reichlich, im Ocean selbst nimmt ihre Zahl bedeutend ab, sogar stärker wie die Zahl der *Copepoden*, während das Verhältniss zu *C. tripos* fast unverändert bleibt.

Diplospalis lenticula.

Diese Form habe ich erst in der letzten Zeit genauer beachtet, ob sie früher einigermassen zahlreich vorhanden war, vermag ich nicht zu sagen. Sie ist jedenfalls, wie die Tabellen zeigen, in der Ostsee nicht sehr zahlreich, in der Nordsee und auf dem Ocean tritt sie in grösserer Menge auf.

Protoperidinum pellucidum, *Protoceratium aceros* und *Gleuodinium* sind Formen, die wohl noch eines speciellen Studiums bedürfen, wenn sie mit Erfolg gezählt werden sollen. Mir schien, dass sie nur kurze Perioden hatten, jedoch habe ich ihnen nicht besondere Aufmerksamkeit schenken können und theile die Zählungen nur mit, um einige Anhaltspunkte über ihr Vorkommen zu geben.

Dinophysis.

Die *Dinophysis* gehen wegen ihres kurzen und feinen Körpers mit Leichtigkeit durch das Netz, die Zahlen, welche ich gegeben habe, sind also jedenfalls Minimalzahlen. Auf Grund der Fänge mit dem Oberflächennetz glaube ich behaupten zu dürfen, dass die Dichte der Form in der Ostsee im Verhältniss zur Grösse der *Dinophysis* gering ist. Es kamen *Dinophysis acuta* und *laevis* vor. Die Vertheilung in der Ostsee pro 10 km Wasser war:

28. März 1884	2181	19. August	18008
30. »	808	11. September	31443
12. April	977	30. »	10582
19. »	1257	16. October	10377
26. »	214	15. November	180453
11. Mai	0	10. December	120098
24. »	57447	8. Februar	101264
15. Juni	1610	15. März	352193
29. »	1390	28. Mai	25834
13. Juli	2846	2. August	81804
2. August	?	6. August 1886	2298

D. acuta	13711	*D laevis.*	
» »	8803	» »	
» »	3691	» »	
» »	70503	» »	

Diese Zahlen erscheinen zu unsicher, um daraus einen bestimmten Schluss über das Vorkommen der Form machen zu können. Ich habe häufig die *Dinophysis* in einfacher Quertheilung gesehen, wie dies BERGH beschreibt, die von POUCHET beschriebene Theilung habe auch ich nicht beobachtet.

Im Ocean traten zwei neue Arten auf, *D. homunculus* und *D. hastata*; letztere glaubte ich zunächst nicht als eine besondere Art ansehen zu dürfen, da jedoch STEIN dieselbe besonders unterscheidet, habe ich sie einmal von *D. acuta* getrennt bestimmt.

Es liegt hier wieder die Thatsache vor, dass vier dem Anschein nach sehr ähnliche Species unvermischt und gleichzeitig neben einander vorkommen; man darf vielleicht für solche niedersten Formen am ersten hoffen,

eine Erklärung, gleichsam eine Rechtfertigung dieses unerklärlichen Verhaltens zu finden, nur ist gerade hier die Gewinnung der ausreichenden Menge von Thatsachen mit besonders grossen Kosten verknüpft. Ich habe den Eindruck gewonnen, als wenn *D. laevis* sich in ganz anderer Weise fortpflanze, wie die sich häufig theilende *D. acuta*, nämlich durch Zerfall in zahlreiche Sporen.

Prorocentrum micans.

Von dieser kleinen Form sind sicher eine grosse Anzahl, wohl bei weitem die Mehrzahl, durch das Netz gegangen, ich habe im September und October gesehen, dass das Wasser aus dem Netz roth ablief und dass die Färbung lediglich von den durchschlüpfenden *P. micans* herrührte. Die Horizontalfänge zeigen einige Millionen der Form an, aber auch diese Zahlen muss ich für zu gering halten.

Meine Fänge weisen übrigens auch für diese Form die ausgezeichnete Zunahme im Herbst nach. Die Verticalfänge geben allerdings weder für *Dinophysis* noch für *Prorocentrum* dies Resultat, aber die dichteren Horizontalnetze sind darin als beweisende anzusehen.

Gymnodinium. Tafel IV Figur 30.

In dem Kattegat traf ich eine eigenthümliche Form, Figur 30, Tafel IV, die ich für eine *Desmidiacee* zu halten geneigt war. Ich sah dann später, dass sie bereits von POUCHET beschrieben worden ist, der sie als eine *Cyste* von *Gymnodinium* erkannt hat. Ich traf diese *Cyste* ausserdem noch an der oceanischen Küste. Hinzuzufügen habe ich nur noch, dass nicht selten zwei *Cysten* mit einander in Verbindung waren, so dass ich glaubte, hier die Conjugations-Vorgänge von *Desmidiaceen* vor mir zu haben.

19. *Radiolarien.* Tafel VIII Figur 48 bis 59.

In der Ostsee kommen drei *Radiolarien* aus der Gruppe der *Polycystinen* vor, nämlich *Dictyocha speculum*, *D. fibula* und die von MÖBIUS näher beschriebene und gezeichnete neue Form *D. fornix*. Diese Formen findet man auf Tafel VIII Figur 48 bis 59 gezeichnet.

Die Formen sind zu klein, um irgend entsprechend den wirklichen Zahlen mit dem Verticalnetz gefangen zu werden, auch durch das Horizontalnetz mögen manche hindurchgeschlüpft sein, jedoch dürften sie wegen ihres Skelettes nicht viel leichter durchschlüpfen als das grössere *Prorocentrum*.

Dictyocha fibula habe ich stets nur vereinzelt gefangen, am zahlreichsten war immer *D. speculum* vorhanden; Mitte October ergaben sich 4 Millionen für ca. 6 km Wasser, gewiss immer noch zu wenig; sehr zahlreich hatte ich sie auch im Frühjahr 1884, wo ich aber die Form noch nicht zählte. Es machte mir häufig den Eindruck, als wenn sich drei und vier Exemplare zu einer Kugel zusammen legten, aber die Behandlung war doch nicht zart genug, um hier etwas Entscheidendes aussagen zu können, die Thiere sah ich häufig mit gelb gefärbten Inhaltskugeln, wie auch MÖBIUS bereits gesehen hatte.

Dictyocha fornix zeigte sich ausserdem mit einer Schleimhülle umgeben. Bei der Untersuchung auf See schwammen die Thiere mit eigenthümlich wankender Bewegung ziemlich lebhaft, daheim habe ich sie jedoch nicht mehr schwimmen sehen: die Beobachtung auf dem Schiff ist immer etwas misslich, auch hatte ich auf zu vielerlei meine Aufmerksamkeit zu richten; ich meine zwar der Beobachtung sicher zu sein, aber ich muss doch hervorheben, dass die Umstände dieselbe erschwerten. *D. speculum* fanden sich auch auf der Tour und auf dem Ocean, jedoch sicher nicht in sehr erheblicher Menge.

Bezüglich anderer auf der Tour gefangenen *Radiolarien* eine gewisse Andeutung zu gewinnen, habe ich zwar Zählungen gemacht, aber ich war auf diesem Gebiete noch zu fremd um das recht gut ausführen zu können. Ich habe hier unter anderem zu bemerken, dass die Form *Gazelletta* meines Erachtens zu den *Challengerien* noch weniger gehört, wie zu den *Radiolarien*. Es hängen ausserordentlich dünnwandige fettigglänzende, klare und protoplasmafreie Kugeln von der Grösse eines Fischeies (1 mm) entweder an einer sie überziehenden grobhöckerigen Scheibe von *Protoplasma* oder es haben sich in lezterer zierliche durchbrochene Kieselstangen gebildet, die wie die Spangen eines Regenschirms von der Protoplasmascheibe auslaufen. In einem Fall waren an einzelnen Stangen wieder neue Kugeln angehängt. Ich mache auf diese meiner Ansicht nach völlig für sich stehende Form aufmerksam, für den Fall, dass sie bis jetzt nicht genügend gekannt sein sollte.

Die als *Noctilucoide* bezeichnete Form hat die grösste Aehnlichkeit mit der als *Pyrocystis* in der Challenger-Expedition bezeichneten Thierart. Dort wird angegeben, dass sie eine unvollkommen verkieselte Schale besitze und sie wird zu den *Diatomeen* gestellt. Auch in andern Werken habe ich zuweilen die Angabe getroffen, die Schale gewisser *Diatomeen* sei unvollkommen verkieselt, ich bemerke daher, dass dieser Ausdruck wohl niemals richtig sein wird, die Kieselschalen sind oft so fein, dass sie beim Trocknen zusammenbrechen, aber unvollständig verkieselt sind sie darum in solchen von mir sehr zahlreich beobachteten Fällen doch nie, ich glaube auch, dass sie dem ganzen Typus dieser Bildungen nach nicht lückenhaft verkieselt sein können. Wo die Zelle nackt die Oberfläche berührt, z. B. bei den Auxosporen von *Rhizosolenia alata* schlägt sich sofort Kieselsäure nieder.

Für meine *Pyrocystis* kann ich nach vielfachen Glühversuchen behaupten, dass in ihr keine Kieselsäure vorhanden ist, ausserdem fehlt die absolut typische Schachtelbildung durchaus, wie ich auch an den Challengerformen keine Andeutung zu einer solchen bemerke.

20. *Globigerina bulloides.*

Wir fanden das Thier recht zahlreich schwimmend, auch wurde dasselbe von MÖBIUS näher beobachtet, ich konnte dafür die Zeit nicht finden. Die Zählung war in sofern etwas misslich, als die Schalen entkalkt waren, jedoch ein erhebliches Hinderniss war dies nicht, wenigstens wenn es nicht darauf ankommt, etwa vorhandene ähnliche Formen von einander zu trennen. In dem Tiefenfang hatte diese Zählung keinen Sinn, das Netz brachte Globigerinen-Sand mit herauf, und obgleich sich derselbe gut absetzte und daher entfernt werden konnte, war doch grade diese Zählung damit ausgeschlossen. Die für 200 m Tiefe angegebene Zahl von 35400 pro Quadratmeter Oberfläche muss daher ausreichen um einen Begriff über das Vorkommen zu geben. Auch im Skagerak waren die Thiere, wenn gleich etwas spärlicher, vorhanden.

21. *Challengerien.* Tafel VI Figur 70—72, Tafel VIII Figur 41—47.

Sowohl in dem Ocean als auch in dem Skagerak waren *Challengerien* häufig, kamen aber leider nicht frisch zur Beobachtung.

Im Ganzen sind 7 Species gefunden worden, über welche MÖBIUS berichten wird, nur von der *Ch. Thomsonii* MURR. habe ich eine Abbildung gegeben, weil ich dieselbe zu spät auffand, als dass sie noch unter die anderen Figuren hätte eingereiht werden können, auch wünschte ich eine optische Besonderheit dieser Form zur Geltung zu bringen.

Im Skagerak fanden sich 30125 *Challengerien* pro Quadratmeter Oberfläche, hauptsächlich *Challengeron tridens* HOECK. Tafel VIII Figur 43, ausserdem kam seltener eine zweite Form vor, die neu zu sein schien, deren Einlegung aber so oft misslang, dass sich der Vorrath erschöpfte.

Im Ocean war am häufigsten *Ch. xiphodon*, daneben kamen aber alle anderen Arten vor, so dass hier 7 Species dieser Form neben einander zur Beobachtung kamen. Die Zahl mit 31338 für 200 m Tiefe und 36165 für die ganze Tiefe steht der im Skagerak gefundenen Zahl sehr nahe. Es ergiebt sich, da bei 200 m Tiefe schon fast die volle Zahl gefangen wurde, dass wenigstens meine Formen Bewohner der oberen Meeresschichten waren; ich glaube nicht, dass ein ganz sicherer Beweis dafür, dass die *Challengerien* vorwiegend Tiefenbewohner sind, gegeben worden ist. Bei der sehr bedeutenden Anzahl, die hier in den oberflächlichen Meeresschichten nachgewiesen ist, sehe ich kaum, wie ein sicherer Nachweis des Aufenthalts ohne numerische Bestimmungen zu machen ist. Es ist nämlich zu bedenken, dass selbst, wenn man mit verschliessbaren Netzen fischt, die Beurtheilung nicht ganz sicher ist. Ein solches Netz wird doch wohl nicht vollständig geschlossen werden können. Ist aber das nicht der Fall, so geht durch den offen bleibenden Spalt unverhältnissmässig mehr Wasser durch, als dem Querschnitt dieser Oeffnung entspricht, wenn das Netz offen ist. Dabei kommt viel darauf an, ob nur Druck oder auch Zug auf den Einfluss des Wassers wirkt; es lässt sich ja nachweisen, dass von einer gewissen Weite der Oeffnung an, es für die Grösse des Fanges gleichgültig ist, ob die Oeffnung noch weiter gemacht wird oder nicht; ähnlich wird eine Verengung der Mündung bis zu einer gewissen Grenze hin, keineswegs den Fang so sehr herabsetzen wie man auf den ersten Blick glauben sollte.

Die Thiere hatten nach der Erhärtung häufig eine Menge von Protoplasma ihres Körpers vor der Mündung liegen, und diese Masse war mit gelben Zellen erfüllt; ein so reicher Fang mag jedoch vielleicht erst innerhalb des Netzes ihnen zugeflossen sein. Auf die Bedeutung der Schalenstructur werde ich bei der *Diatomee Stephanopyxis* zurückkommen.

22. Dornige *Cyste* und *Xanthidium.* Tafel IV Figur 32, Tafel VIII Figur 61 bis 63.

Ueber die Form *Xanthidium* wird MÖBIUS genauer berichten, ich habe nur wenig Zählungen von derselben. Ueber die Form, welche wir schliesslich als dornige *Cyste* bezeichnen, und von der MÖBIUS in Fig. 31 Taf. IV. eine Abbildung giebt, ist zunächst Folgendes zu erwähnen.

Ich fischte fortwährend die gezeichneten Bildungen in ziemlich grossen Mengen, sie waren aber nirgends beschrieben und nicht in das System einzureihen. Endlich machte mich Herr Dr. HAMANN in Göttingen darauf aufmerksam, dass in dem damals kürzlich erst erschienenen Werk von STEIN unter dem Namen *Cladopyxis* Bildungen gezeichnet seien, die mit meinen Formen die grösste Aehnlichkeit hätten. STEIN bringt diese Cyste mit einem eigenthümlichen Infusorium zusammen und ich fand dann in der That Gelegenheit, in den Fängen auch dieses Thier aufzufinden. Dass dies nicht sehr häufig geschah, erklärt sich genügend aus der Methodik des Fanges, bei der so kleine Thiere noch durch das Netz gehen werden oder doch sehr leiden müssen. Thatsache ist, dass wie auch sofort Dr. HAMANN erkannte, sehr häufig die Schalen leer gefunden werden mit einem Riss, als wenn der Inhalt ausgeschlüpft wäre. Auffallende auf eine fortschreitende Entwicklung hindeutende Unterschiede im Aussehen der Inhaltsmasse zeigten sich nicht. Ich habe hin und wieder zwei Kugeln in der Hülle gesehen, aber doch nicht oft. Die Kugel ist ziemlich dunkel und es sieht zuweilen so aus, als wenn sie aus einer Anzahl kleiner Zellen bestände, jedoch dann wird man wieder an der Beobachtung irre; sie enthält an einer Stelle ähnlich fast wie die *Peridinien* gelbes Pigment. Die Hülle ist farblos und sieht aus, als wenn sie aus *Cellulose* bestände. Ich habe gelegentlich, so z. B. in der Gjennerbucht, Formen mit ausserordentlich zarter Hülle gesehen, so dass man

fast das Gesichtsfeld beschatten musste, um letztere zu erkennen, jedoch die hohlen, oft dichotomisch gegabelten, spitz auslaufenden Fortsätze waren schon fertig gebildet. Die gegebene Figur ist so charakteristisch, dass es kaum einer weiteren Beschreibung bedarf um die Form, die wahrscheinlich sehr verbreitet sein wird, wiederzuerkennen. Es wird wohl, um ein Urtheil zu gewinnen, was eigentlich vorliegt, nöthig werden, sie zu züchten; ich hatte gehofft, schon durch die ziffermässige Verfolgung Genaueres darüber zu erfahren, jedoch das Resultat ist nicht befriedigend geworden, vielleicht desshalb nicht, weil ich durch verschiedene Ursachen dazu veranlasst wurde, die Form *Xanthidium*, wenn auch mit Zweifel, als zu dieser dornigen *Cyste* gehörig aufzufassen. Der Durchmesser des Körpers pflegt 0.07 mm zu sein. Die Form ist übrigens desshalb etwas schwer zu zählen, weil sie die Neigung hat, an schleimigen Massen hängen zu bleiben und sich daher nicht gleichmässig in der Flüssigkeit vertheilt. Die Beobachtung ergab für die Ostsee und 10 km Wasser

		voll	leer
12. April 1884	3192		
19. »	1905	30. September	26096	
4. Mai	2342	16. October	65062	37052
24. »	1943	15. November	16667	2116
15. Juni	3502	10. December	1275	234
29. »	1548	8. Februar	5711	4352
13. Juli	4428	15. März	74020	13085
2. August	2007	28. Mai	2206	12191
19. »	20796	2. August	1156	387
1. September	26096	6. »	1664	

Die leeren Schalen waren immer die »dornige *Cyste*« von den vollen habe ich im Februar und März leider *Xanthidium* mitgezählt, im Februar war deren Menge doppelt so gross, wie die der dornigen *Cyste*, für Mai und 2. August finde ich leider keine Notiz, aber jedenfalls war die Zahl der leeren Formen relativ gross. Diese *Cysten* scheinen also perennirend zu sein, mit einem Maximum im Herbst, aber auch einem Maximum im März. Die früheren Zählungen betreffen nur die dornige *Cyste*, aber hier scheinen doch viele durch das Netz gegangen zu sein.

Auf der Fahrt zum Ocean habe ich *Xanthidium* mitgezählt, dasselbe war namentlich in der westlichen Nordsee reichlich, auf dem Ocean fand sich die dornige *Cyste* immer noch vor, sie war aber nicht zahlreich.

23. Umrindete *Cyste*. Tafel IV Figur 32, Tafel VI Figur 67 und 68.

Eine wie ich denke der vorigen nahe stehende Form habe ich als umrindete *Cyste* bezeichnet, sie ist Tafel IV Figur 32 und 36 von MÖBIUS abgebildet, ausserdem sind von ihr die Photoghraphien Tafel VI Figur 67 und 68 genommen. Letztere geben von dem etwas schwierig darzustellenden Wesen natürlich ein getreues Bild, nur sind die dunklen Stellen nicht als schwarz, sondern als nach Art von unter dem Mikroskop beobachteten Korkstücken braun gefärbt zu denken. Es handelt sich hier um etwas ovale abgeplattete Hohlkörper, die mit einer protoplasmatischen Masse ausgefüllt sind, die man in den Photographien als eine nach der einen Wand zurückgezogene Substanz mit gutem Willen erkennen kann. Nicht selten sind die *Cysten* leer, bisweilen waren sie in eine schleimige Hülle eingebettet, wie dies Figur 32 b anzeigt. Das eine Ende ist ein wenig zugespitzt, das andere ist stets abgestumpft, es scheint zuweilen als wenn hier eine Oeffnung wäre und die Figur 32 deutet dies Verhalten an, es ist mir jedoch zweifelhaft, ob eine solche Oeffnung wirklich als normal anzunehmen ist.

Eine Deutung dieser Form zu geben, ist zur Zeit unmöglich, das Vorkommen ist ziemlich häufig in salzigerem Wasser, in der Ostsee scheint sie zu fehlen.

Im Kattegat zählte ich	411	pro Quadratmeter	Oberfläche
In der östlichen Nordsee	2323	»	»	»
In der westlichen Nordsee	einige	»	»	»
Im Ocean	25514	»	»	»

Sie scheinen also auf dem Ocean besonders häufig zu sein.

24. Strahlige *Cyste*.

Im Ocean und namentlich an der Oceanküste kam noch eine andere Cystenform vor. Dieselbe war in eine dicke und ziemlich feste Schleimmembran eingehüllt, von der strahlige Fortsätze ausgingen. In diesen Fortsätzen dürften Kalknadeln gelegen haben, die sich aber infolge der Einwirkung der Pikrinsäure aufgelöst hatten. Die Form kam im Ocean und namentlich an der Oceanküste mit 39760 Stück pro Quadratmeter Oberfläche zur Beobachtung, ist also ein immerhin nennenswerter Bestandtheil des Planktons. Leider hat sich nicht mehr erhalten, so dass ich eine Zeichnung nicht geben kann.

25. *Diatomeen*.

Die *Diatomeen* bilden, wie mir scheint, eine Welt für sich, die aber ihrer gewaltigen Masse nach und als niederste, selbständig lebende Pflanzenform ein besonderes Interesse beanspruchen darf. Die Formen des Planktons haben eine gewisse Eigenthümlichkeit, die sie, wenn auch nicht scharf und mit manchen Uebergängen von den

gewöhnlichen *Diatomeen* unterscheidet. Hier kommt namentlich die Gewinnung oder Bewahrung der Schwimmfähigkeit in Betracht. Da die Pflanze viel Fett zu entwickeln vermag, ist schliesslich wohl jede *Diatomee* schwimmfähig zu machen, aber die im engeren Sinn als Plankton-Formen zu bezeichnenden *Diatomeen* schwimmen auch schon, ehe sie Fetttropfen entwickelt haben. Diese Fähigkeit wird auf recht verschiedene Weise erworben. Einige, wie die *Chaetoceros*-Arten werden bei ziemlich dickwandiger Schale durch lange und rauhe Fortsätze schwimmfähig. Das specifische Gewicht der Kieselsäure ist 2.2, dasselbe wird compensirt durch die grosse Menge von ruhendem Wasser, welches sich den feinen Fäden anhängt, sowie durch den sehr wasserreichen Inhalt der Fäden. Trägt in einem Wasser von 1.02 specifischem Gewicht jedes Kieseltheilchen 9 Theile Wasser an sich, so wird dadurch sein specifisches Gewicht auf etwa 1.14 herabgesetzt und wird sich durch etwas Fett im Protoplasma, vielleicht auch durch eine unmerkliche Gasentwicklung leicht schwimmend erhalten können. Je feiner die Kieselhülle ist, desto leichter wird diese Compensation eintreten; so finden sich denn auch viele Zellen, denen die oben erwähnten Fortsätze fehlen, mit ausserordentlich dünner Schale ausgestattet und je bedeutender die absolute Grösse ist, desto dünner sind die Schalen. In dieser Weise sind die Verhältnisse bei *Pyxilla* und den *Coscinodisceen*, aber bei letzteren doch nicht ausnahmslos, denn es giebt auch dickschalige ziemlich grosse Formen, wo dann die Dicke der Schale wohl in anderen Beziehungen eine besondere Wichtigkeit haben mag, ich weiss darüber nichts zu sagen. Bei den *Rhizosolenien* und *Syndra Hennedyana* wird die Schwimmfähigkeit durch die grosse Länge der Form wohl etwas vermehrt, namentlich wenn noch lange Spitzen, wie bei *R. setigera* hinzukommen. Quer gegen die Anziehung der Erde wird solche Zelle sicher schlecht fallen, weil sie dabei erhebliche Wassermengen verdrängen müsste, dagegen würde sie in der Längsaxe sich bewegend, leicht fallen und steigen können, wenn sie diese Richtung dauernd beibehalten könnte. Ob und wie sich diese Körper eine horizontale Haltung zu geben vermögen, bleibt freilich ein noch zu besprechendes Problem. Die Lebensvorgänge dieser Wesen scheinen mir ein recht grosses und mannichfaltiges Interesse darzubieten, wie ich das bereits gelegentlich ausgeführt habe [1]).

Für die Ostsee sind durch ENGLER [2]) folgende Formen bekannt geworden: *Biddulphia aurita* BRÈB. *Rhizosolenia setigera, var. subtilissima* GRUNOW. *Thalassiosira Nordenskioldii*, CLEVE. *Chaetoceros boreale* CLEVE. *Ch. commpressum*. LAUDER. *Ch. paradoxum*, CLEVE. *Ch. Wighamii* BRIGHTWELL. *Ch. concretum* GRUN. *Ch. Grunowii*. ENGLER. *Sceletonema costatum* GREV. *Atheia decora, var. minutissima* GRUN. *Nitschia closterium*, SM. *Pleurosigma delicatulum*. *Berkeleya Dillwynii* GRUN. *Stephanodicus exilis* GRUN. *Melosira granulata*, EHRB. *Stictodiscus rotula*. GRUN.

Alle diese *Diatomeen* sind, wenn ich recht verstehe, von GRUNOW bestimmt worden.

FLOEGEL [3]) hatte schon früher aus Grundproben von der Ostsee und vom Skagerak Formen genannt, die wie ich finde, unzweifelhaft zu den Planktonformen gehören. Er führt auf: *Coscinodiscus radiatus, oculus Iridis, excentricus, lineatus, minor, flavicans, concinnus* und *centralis*. *Actinoptychus undulatus, Actinocyclus Ehrenbergii, Campylodiscus parvulus,* verschiedene *Pleurosigmen, Grammatophora, Rhabdonema, Biddulphia* und *Baccillaria paradoxa*, GMELIN.

Später hat ENGLER einen meiner Fänge mit dem Oberflächennetz, wenn ich nicht irre, auch durch Herrn GRUNOW bestimmen lassen; es fanden sich darin *Thalassionema nitschioides*, GRAU, *Melosira sulcata* KUETZING, *Coscinodiscus centratus* EHRBG. *C. apiculatus, var. antiqua*, GRAU. *C. lineatus* EHRBG. *Rhizosolenia setigera, Actinocyclus sp., Actinoptychus undulatus* EHRBG. *Biddulphia aurita* und verschiedene *Chaetoceros*.

Ich habe den aufsteigenden Gedanken, die *Diatomeen* zu zählen, zuerst als völlig unthunlich verworfen, mit der Verbesserung der Methodik legte sich mir derselbe jedoch immer näher und schliesslich habe ich mich, wie man sieht, ernstlich an die Zählung gemacht, mehr und mehr Arten in den Bereich derselben ziehend. Anfänglich zählte ich die Dinge leider nur in der Flüssigkeit, dabei übersieht man aber die *Diatomeen* sehr leicht, namentlich die feineren Formen. Die einzig richtige Art ist die, den Fang sorgfältig in destillirtem Wasser auszusüssen und dann die geringe Menge der zu durchzählenden Flüssigkeit auf der Platte eintrocknen zu lassen. Hat man keine Zeit, das Trocknen abzuwarten, dann kann man die Platte auf dem heizbaren Objektträger erwärmen und sehr rasch zur Trockne bringen. Die Schwierigkeiten, welche die einzelnen Arten der Zählung entgegensetzen, werden in der Regel bei diesen erwähnt werden.

Zu der Zählung kann man im Allgemeinen nicht eine Messung der Streifendichte herbeiziehen. Ich habe über den diagnostischen Wert dieser Messungen kein Urtheil, obgleich mir scheint, dass während auf der einen Seite Variationen in Menge aufgestellt werden, man auf der anderen Seite, z. B. bei den *Coscinodisceen*, Formen aufs Neue vereint, die doch verschiedene Beschaffenheit und Maasse ihrer Felder zeigen. Dass in der That die Grösse der Felder keine constante ist, sieht man leicht an der Figur von *Euodia gibba*, Tafel VI, wo man bei genauerem Zusehen unschwer grosse neben kleinen Feldern findet, man kann hier sowohl drei wie vier Felder zwischen dieselbe Weite der Spitzen eines Zirkels fassen; bei anderen *Diatomeen*, z. B. *Asteromphalus*, ist die

[1]) Die Naturwissenschaft im Universitätsverband. Kiel 1887. Rede.

[2]) ENGLER, Bericht d. botan. Gesellschaft. Berlin 1883 X.

[3]) FLOEGEL Dieser Bericht 1871. S. 85.

Verschiedenheit oft noch ausgesprochener. Sollen die *Diatomeen* gezählt werden, so müssen andere Diagnosen Platz greifen, zum Glück ist dies auch schon für viele Formen möglich, z. B. für die *Rhizosolenien, Triceratium Brightwellii, Denticella mobiliensis* u. A. m.; sollten dagegen gleichzeitig und an demselben Ort einander sehr ähnliche Arten vorkommen, so wird die Zählung sehr erschwert, es wird sich aber noch zeigen müssen, wie weit solche Gleichzeitigkeit praktisch vorkommt, eine ernstliche Inangriffnahme der Lösung solcher Schwierigkeiten führt doch in der Regel weiter, als man dies vorerst ermessen kann. Einige Messungen der *Diatomeen* sind bei der Erklärung der Figuren eingetragen.

Chaetoceros.

Wie ich glaube, wird eine Zählung nach Species bei dieser Form gelingen können, wenn man sich darauf einübt; ich habe nicht versucht, eine Trennung eintreten zu lassen. Man kann die Pflanzen nicht gut anders wie auf einzelne Zellen zählen; sie hängen bekanntlich gerne in Ketten zusammen, aber diese Ketten trennen sich leicht, die einzelnen Zellen werden also durch das Schütteln zahlreicher werden. Eine Möglichkeit schien zu sein, nur die Endformen einer Kette zu zählen, da sich diese durch eine besondere Richtung ihrer Hörner auszeichnen; es schien auch solche Bestimmung ein besonderes Interesse zu haben, wenn sich bewahrheitet hätte, dass jede solche Endform der ursprünglich isolirt auftauchenden Mutterzelle entspreche. Dr. SCHÜTT theilt mir jedoch mit, dass er solche Endformen auch in Mitten einer Kette finde, und damit verliert diese Art der Zählung ganz an Boden. Bei der Bestimmung der einzelnen Zellen kann es vorkommen, dass eine Kette zu unglücklich liegt, um die einzelnen Zellen zählen zu können, dann muss man ihre Menge ungefähr zu schätzen suchen. Der dabei entstehende Fehler fällt deshalb nicht ins Gewicht, weil die Anzahl solcher Fälle etwa proportional der absoluten Häufigkeit der *Chaetoceros* eintreten muss, die Vergleichbarkeit der Zählungen nur im zweiten Grade leidet und für die Grösse der absoluten Zahlen der etwa bleibende Fehler keine Rolle spielt. Etwas schwieriger steht es mit zerbrochenen Zellen, dieselben sind nicht mit zu zählen, doch auch sie spielen keine Rolle, nur kommt leicht ein Fehler zum anderen.

Meine Zählungen haben eine Periode starker Wucherung der *Chaetoceros* wohl nicht getroffen; meiner Erinnerung nach waren diese Zellen im März und April der Jahre 1882 und 1883 viel zahlreicher als 1884 und 1885, zu welcher Zeit ich sie bestimmte, aber dergleichen ungefähre Beobachtungen können sehr täuschen; nur kann ich anderweit beweisen, dass die Erndten der verschiedenen Jahre sehr verschieden in Bezug auf die *Diatomeen* sein können.

Pro 10 km Wasser in der Ostsee		Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour.	
30. September 1884	44192	Ostsee	35621166
16. October	9036	Kattegat	57838000
15. November	271875725	Skagerak	2541363
10. December	288276354	östliche Nordsee	3785267
8. Februar 1885	411054016	westliche Nordsee	28205
15. März	456914369	Oceanküste	302176660
28. Mai	3708777	Ocean 50 m	336201600
2. August	11884106	» 200 »	190457120
6. August 1886	357573		

Obgleich, wie man sieht, nur im October die Zahl der *Chaetoceros* verschwindend klein war, darf doch diese Form nicht zu dem perenirenden Plankton gerechnet werden. Die einzelnen Formen mögen verschiedene Zeiten für ihre Maxima und Minima haben, das kann in der Gesammtzählung nicht hervortreten. Von den *Chaetoceros* werden bekanntlich Dauersporen gebildet, die, wie ich berichten kann, von der Oberfläche sehr bald verschwinden. Es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, dass sie zu Boden sinken und überdauern, um zur Zeit der Wucherungsperiode wieder Zellen zu zeugen. Freie Sporen habe ich einzeln gefischt, aber nur wenige; im Anfang der Wucherungsperiode bilden die Zellen nur kurze Ketten, später werden diese länger, aber zuletzt sind die Ketten mit Sporen meist wieder kurz.

Die Zählungen verlegen das Produktionsmaximum auf den 15. März, aber ich habe schon damals meine Untersuchungen sehr eingeschränkt, zwei Wochen weiter hätten die Zahlen vielleicht erheblich anders ausfallen können. Im November war die Zahl schon nicht mehr dem Maximum für das Jahr sehr ferne. Dass die verschiedenen Jahre sich recht verschieden verhalten können, ergiebt schon die Vergleichung von August 1885 und 1886, da die Anzahl um das 30fache verschieden gewesen ist. Die Zahlen treffen ja nur sehr kleine Substanzmassen, denn die einzelne Zelle ist, man könnte wohl sagen, ein Nichts, aber es ist zu bedenken, dass jede einen Produktionsheerd repräsentirt, der in wenig Tagen sich vervielfachen kann.

Die Tour ergiebt eine starke Abnahme der *Chaetoceros* in der Nordsee. An der oceanischen Küste waren die *Chaetoceros*, d. h. eine Form derselben, stark in Wucherung begriffen, sie bildeten lange Ketten, was sonst eigentlich nirgends der Fall war, trotzdem ist die Zahl von 30 Millionen noch keine bedeutende. Der Ocean mit 336 Millionen von zum Theil recht grossen, zum Theil aber auch kleinen *Chaetoceros*, erwies sich reicher, wie ich nach dem Fangvolumen erwartet hatte. Wuchernde Formen fanden sich nicht, aber auch keine, die Sporen

enthalten hätten. Wie diese träg vegetirenden Zustände eigentlich zu deuten sind, weiss ich nicht, am nächsten liegt es vielleicht, sie als Spätlinge aufzufassen, die noch nicht Material genug für die Sporenbildung gesammelt hatten und in eine für die betreffende Stoffanhäufung ungünstige Periode hinüber gegangen sind.

Rhizosolenien.

Die *Rhizosolenien* bilden Schachteln mit sehr kleinem gewölbten und meistens besonders verziertem Deckel, während die Schachtelwand sehr in die Länge gezogen ist, so dass die Gestalt einer Lanze fast erreicht wird. Obgleich die Schachtelwand doppelt ist, pflegt sie doch viel dünner zu sein wie die Wand des Deckels, oder wenigstens widersteht sie dem Druck viel weniger, so dass sie oft schon beim Trocknen unter dem eigenen Gewicht zusammenbricht. Allerdings handelt es sich nicht eigentlich um ein Brechen. Die Wände sind von einer rechtsläufigen und einer linksläufigen Spirale durchzogen, dem Gang dieser Spirallinien entsprechend ist die Wandung nicht oder viel dünner verkieselt; es werden also rhombische mehr oder weniger geschweifte schuppenartige Stücke gebildet, die sich beim Trocknen aus ihrer Verbindung lösen, wobei die Schale sich abplattet und zusammenfällt. Die Bezeichnung dieser einzelnen Schalentheile als Schuppen ist umsomehr gerechtfertigt, als die Ränder der Schuppen gegen einander zugeschärft sind und daher oft über einander greifen und verdeckt sind; man sieht deshalb häufig nur eine dieser Spirallinien, aber aufmerksame Betrachtung oder andere Schalen derselben Art lassen sie doch beide erkennen. Bei den verschiedenen Species glaubt man zunächst Unterschiede im Gang dieser Linien zu erkennen, aber genauer untersucht zeigt sich, dass sie trotz mancher oft auffallenden Buchtungen einen specifischen, durchstehenden Charakter nicht finden lassen.

Die Zählungen sind so auszuführen, dass man nur die Enden der einzelnen Zellen beachtet, also jede Zelle doppelt zählt und das Resultat schliesslich mit 2 dividirt; dabei können insofern Schwierigkeiten entstehen, als man bei in der Theilung begriffenen Zellen zuweilen nicht weiss, ob man die Zelle als noch ungetheilt oder schon getheilt rechnen soll; es ist eben Sache der Beurtheilung, wo man die Grenze ziehen will.

Rhizosolenia alata.

Diese Form ist, wie es scheint, in der Ostsee von mir zuerst beobachtet, obgleich sie dort in erheblichsten Mengen auftritt. Ihr Vorkommen war folgendes

Ostsee pro 10 km Wasser

		Vergrösserungs-Sporen
13. Juli 1884 . . .	2123	
2. August	42546	
19. »	291226	
11. September . .	158148	
30. » . .	631160	
16. October . . .	3101749	
15. November . .	21747594	
10. December. . .	372158422	
8. Februar 1885 .	397700133	
15. März	219577768	
28. Mai	857315687	
2. August . . .	216904600	2301196
6. August 1886. .	377568	25600

Auf der Tour pro Quadratmeter Oberfläche

		Vergrösserungs-Sporen
Ostsee	649767580	6899589
Kattegat	1716186000	13068000
Skagerak	27177736	
östliche Nordsee .	1951052	
westliche Nordsee .	60439	
Oceanküste . . .	12351360	
Ocean 50 m . . .	107498	
» 200 » . . .	722434	

Ich glaube sagen zu können, dass vor dem 13. Juli das Auftreten ein ziemlich vereinzeltes gewesen sein muss, am 2. August 1884 war trotz des noch weitmaschigen Netzes die Zunahme doch gross genug um jede Täuschung auszuschliessen, auch stieg sie bis zum October nur allmählig. Am 16. October war die Menge das 5 fache derjenigen vom 30. September, am 15. November das 50 fache oder vom October aus das 10 fache, am 10. December war sie dass 500 resp. 100 resp. 10 fache und blieb etwa so bis zum Februar. Die Zahl war allerdings eine sehr bedeutende 37 Individuen pro CC. Sie scheint dann gegen März etwas zu sinken war aber doch am 28. Mai höchst bedeutend, gegen September auf das 1000 fache vermehrt. Hier hatte ich ein noch etwas engeres Netz und fischte nur an einer Stelle, so dass man der Sache nicht so ganz sicher kann. Jedenfalls hatte die *R. alata* am 2. August bedeutend abgenommen. Es wäre für mich von grossem Interesse gewesen, diese Abnahme noch weiter zu verfolgen, aber weder die Mittel noch meine Kräfte liessen dies zu. Am 6. August 1886 war die Menge etwa wie im August 1884 also nur gering, wie sich schon aus dem geringen Volumen einer Reihe von Zügen, die ich gemacht hatte, sofort ergab. Ich kann also mit Bestimmtheit sagen, dass die Erfüllung des Meeres mit dieser Species in den verschiedenen Jahren eine ganz auffallend verschiedene ist.

Mittlerweile hatte Dr. SCHÜTT die sehr interessante Entdeckung gemacht, dass die eigenthümlichen, unter anderem auch von VAN HEURCK abgebildeten Formen der Species, welche an dem einen Ende sich zu einem dickeren Cylinder erweitert zeigten von einer, in ihrer Art neuen, Auxosporenbildung herrühren. Die Zelle öffnet

sich an dem einen Ende und es quillt ein Protoplasmatropfen hervor, der sich zu dem Cylinder umgestaltet und sich rasch mit einer Kieselhülle umgiebt. Auf diese Weise erscheint das Problem gelöst, aus den durch die Theilungen allmählig immer mehr verkleinerten Formen wieder grössere Zellen zu gestalten, die den unumgänglich erforderlichen Zellenraum besitzen. Diese Lösung scheint jedoch bemerkenswerter Weise nicht zu genügen. Man sollte nemlich erwarten, dass diese Auxosporenbildung einen erneuten Anstoss zur Entwicklung der *Rhizosolenia alata* gebe, dem ist aber nicht so.

Am 2. August 1885 waren in dem Fang aus Ostsee und Kattegat etwa 1 % Auxosporen zu registriren, am 6. August 1886 traf ich die Sporen im Freien sehr vereinzelt, jedoch in der Gjennerbucht, wo die Flora im Ganzen weit vorgeschritten erschien, hatte fast jede *R. alata* Vergrösserungssporen; so scheint also dieser Termin ziemlich constant zu sein, wenigstens für 3 Jahre. Es zeigt sich, dass 1854 vom 19. August bis zum 30. September die Vermehrung sehr geringfügig war, etwa das Doppelte betrug, erst mit dem 16. October, wo die Auxosporenbildung lange abgeschlossen war, beginnt die Periode starker Wucherung. Für 1885 bemerkt Dr. SCHÜTT, dass die Auxosporenbildung Ende October vollendet war und Mitte November die *Rhizosolenia* nicht mehr aufgefunden werden konnte. SCHÜTT giebt in einer kleinen Tabelle die mittleren Maasse der *Rhizosolenien* für die verschiedenen Monate an.

1884.						1885.					
15. Juni	11. Sept.	Nov. bis Dec.	März	27. April	15. Mai	17. Juni	10. Juli	15. Aug.	15. Aug. Sporen.	7. Sept.	30. Sept.
3.92	8.04	5.49	5.41	4.46	4.28	3.85	3.71	3.34	9.35	8.64	8.32

Diese Mittelzahlen zeigen einen mir auffallenden Sprung, dem 11. Sept. mit 8.04 (im folgenden Jahr sogar 8.64) bis zum November-December mit 5.49 stehen gegenüber, vom December bis März die Zahlen 5.49 bis 5.41; bei proportionaler Abnahme hätte letztere Zahl 3.75 sein sollen, aber dieser Wert tritt erst Anfang Juli, also 4 Monate später ein. Aus einer besonders raschen Theilung lässt sich die plötzliche Abnahme nicht erklären, denn diese findet ja eben nicht statt, im Gegentheil verschwinden die Formen von der Oberfläche. Wenn man annimmt, dass die Auxosporenbildung zunächst nur die Zellen befähigt, den Raum für die Anlage wirklicher, mit einer geschlechtlichen Vermehrung verknüpfter Sporen zu gewinnen, diese dann zu Boden sinken und dort eine, wenn auch kurze Keimungsperiode durchlaufen, so würde das Verhalten verständlich sein, ich glaube daher, dass sich in dieser Richtung eine Lösung des Problems wohl wird finden lassen, man vergl. *R. setigera*. Zur Entscheidung kann folgender Umstand behülflich sein. Alle *Rhizosolenien* tragen Theilungsnarben. Genaue Zeichnungen lassen dieselben leicht erkennen, M. SCHULTZE hat ihre Entstehung schon richtig gewürdigt. Bei der Theilung schnürt sich die Spitze der einen Tochterzelle von der zweiten, an deren Seite sie hinläuft ab, aber die Fläche der letzteren ist bei der Bildung dieser Spitze ein wenig eingedrückt worden und trägt davon die Narbe durch das ganze Leben. Bei *R. alata* ist dieser Eindruck zufällig besonders stark, die Spitze lagert sich ganz in den Körper der anderen Zelle ein, in der That so, wie es SCHÜTT bezeichnet, nach Art des Fingers in den Handschuh und dieser Handschuh bleibt sitzen, wenn die beiden Zellen sich trennen. Es ist nun zu beachten, dass die Auxosporen von *R. alata* allerdings die typische Spitze, aber nicht den Handschuhfinger besitzen, letzteres, weil sie eben nicht durch Theilung entstanden sind, also auch keine Narbe von diesem Process davon getragen haben. Da der Finger sich bildet, die Narbe fehlt, darf man sagen, der Finger sei für die Species typisch, die Narbe aber nicht. Es lassen sich demnach, — dies ist der Punkt auf den es mir vor Allem ankommt, — aus der Abwesenheit der Narbe die aus wirklichen Sporen entstandenen *Rhizosolenien* ganz allgemein unterscheiden. Narben an beiden Enden sind gewöhnliche Theilungen, nur an dem einen Ende sind Auxosporenbildungen; ohne Narben müssen die Formen sein, die ohne Theilung sich aus Sporen gebildet haben.

Auf der Tour zum Ocean ergab sich die Menge im Kattegat recht gross, 57.5 Stück pro Cubikcentimeter Wasser, im Skagerak sank die Menge, aber namentlich in der Nordsee erwies sie sich um das 3000fache geringer. An der atlantischen Küste finden sich wiederum mehr, nämlich 12 Millionen pro Quadratmeter Oberfläche. Im Ocean selbst fanden sich wieder wenige, die, wie es scheint, tief gestanden haben. Die Durchmesser waren im Ocean oft bedeutender, wie sie in der Ostsee zu sein pflegten.

Rhizosolenia semispina Nov. Sp. Tafel V Figur 39 A und B.

Neben *Rizosolenia alata* kam zeitweilig und in grosser Menge eine zweite Form derselben Grösse vor.

Die Diagnose würde lauten: Frustel langgestreckt und etwa 0.01 mm dünn, fast ohne Absatz auslaufend, in eine feine Nadel von einer Länge, die wenig die Länge des sich zuspitzenden Theils der Frustel, also die Hauptseite übertrifft. Die Basis der Nadel zeigt eine ziemlich ausgedehnte Aushöhlung. Diese Höhle ist an dem Ansatzpunkt der Nadel verengt. Bei nach oben liegender Narbe betrachtet, zeigt sich die Verengung durch eine Verdickung der Wand bedingt, bei einer Drehung um 90° erscheinen an der Verdickungsstelle zwei einander gegenüberstehende kugelige Anschwellungen. Tafel V Figur 39. Länge der Spitze 0.059 mm, ganze Länge 0.4 mm circa.

Man kann bei den *Rhizosolenien* nicht von einem links und rechts sprechen, da der ganze Körper torquirt ist. Leider habe ich die Form nicht immer genügend beachtet. Ihr Vorkommen war:

Ostsee pro 10 km Wasser		Auf der Tour pro Quadratmeter Oberfläche.	
15. November . .	3433706	Ostsee	180181
8. Februar 1885 .	199990976	Kattegat.	19517
15. März	1024362716		
29. Mai	4211466		
2. August . . .	60011		

Auf dem Fangverzeichniss V ist irrig für den 2. August eine 0 angegeben worden. Das Maximum fällt wie man sieht in den März. In dem folgenden Jahr war die Form nicht zur Beobachtung gekommen, und da es sich ja hier nur um ein Beispiel der Methodik handelt, glaube ich diese Lücke bestehen lassen zu dürfen.

Rhizosolenia setigera. Tafel V Figur 38 A. B. C.

Ich kann nicht daran zweifeln, dass ich diese Form richtig erkannt habe, jedoch muss ich erwähnen, dass VAN HEURCK die Borste bei weitem kürzer zeichnet, als ich sie stets sehe, er zeichnet eigentlich nur den dickeren Theil derselben; ich verstehe diese Differenz nicht, denn die Borste bricht nicht grade leicht ab und dass er sie übersehen haben sollte, kann ich nicht glauben.[1]) Meine Zählung wird dadurch sehr mangelhaft, dass ich im December diese Form mit *R. semispina* vereint gezählt habe, auch vom November ist nur der eine Wert brauchbar.

Ostsee pro 10 km Wasser		
16. October	Einige	
15. November	20668019	
8. Februar 1885	9160328	davon mit Sporen 809800
15. März	29220	viele mit Sporen
29. Mai	0	
2. August	2116	

Jedenfalls war die Zahl schon im Februar in der Abnahme begriffen, dagegen mag sie im December noch im Wachsen gewesen sein, denn im December war sicher die, eine Abnahme bedingende, gleich zu erwähnende Sporenbildung noch nicht vorhanden, welche dagegen schon im Februar fast 10 pCt. der Fälle ausmachte. Im März waren bei grosser Abnahme der Dichte die Sporen noch weit zahlreicher.

Diese sind also als ein Zeichen des Aufhörens der Vegetation aufzufassen, daher dürfte das Vegetationsmaximum in den Januar gefallen sein.

Ueber den Befund dieser Sporen habe ich Folgendes anzugeben. Dieselben entstehen in der Weise, dass der Inhalt der Zellen sich zu einem kleinen, stark pigmentirten, ovalen Körper, der in der Mitte der Zelle sich lagert, zusammen zieht, derselbe theilt sich alsdann in zwei Hälften und scheidet eine Kieselschale aus. Die dabei entstehenden Formen haben mit der Frustel keine Aehnlichkeit, Figur 38 B. und C. An dem einem Ende sind sie breit, an dem anderen laufen sie spitzer zu, sie gleichen etwa im Aussehen einer Kartätsche. Ein Theil der Schale erscheint gefeldert; man kann erkennen, das auch hier die Bestandtheile einer Schachtel, d. h. Haupt- und Nebenseiten sich finden. Das bei den *Chaetoceros* schon lange Zeit bekannte Verhalten erweist sich also für diese Art der *Rhizosolenien* gleichfalls als Phase der Entwicklung. Die Sporen verschwinden von der Oberfläche; ich habe sie nicht weiter verfolgt, vermuthe aber, dass sie am Meeresgrunde noch irgend ein Copulationsstadium durchmachen werden.

Die Tour in den Ocean ergab pro Quadratmeter Oberfläche.

Ostsee	6353	westliche Nordsee . .	0
Kattegat	1210000	Ocean 50 Meter. . .	26760
Skagerak	101651	Küste	169266
östliche Nordsee. . .	841168		

Rhizosolenia styliformis. BRIGHTW.

Von dieser grossen Art kamen in der Ostsee im Fang stets nur einzelne Exemplare vor, so dass ich dieselbe dort nicht gezählt habe. Die Tour hatte folgendes Ergebniss pro Quadratmeter Oberfläche.

Kattegat	60427	Oceanküste	637235
Skagerak	617027	Ocean 50 Meter . .	1041544
östliche Nordsee . .	179953620	200 Meter tief . . .	503518
westliche Nordsee .	582240	2500 Meter tief . . .	738102

Die Art scheint also nach den vorliegenden Erfahrungen besonders der Nordsee eigenthümlich, jedoch sagt ein solcher einzelner Fang nichts aus.

[1]) VAN HEURCK's Fig. 6 Pl. LXXVIII würde ich zu *Rh. semispina* rechnen, die Fig. 7 mit der kleinen Anschwellung vor dem Ende der Spitze ist unverkennbar *Rh. setigera.*

Rhizosolenia calcar avis M. SCHULTZE.

Ich hatte diese Art, die lange Zeit nicht wieder aufgefunden zu sein scheint, von Neuem zu Ehren bringen wollen, jedoch ich sehe das POUCHET, gelegentlich der citirten Arbeit, ihrer bereits Erwähnung thut. Da ich dies damals nicht wusste, habe ich von der Form einige Zeichnungen gemacht Figur 40 A, B, C, D, es tritt bei ihr die Windung, welche alle *Rhizosolenien* machen, recht deutlich hervor. Die Art kam merkwürdiger Weise ausschlieslich im Kattegat vor; schon auf der Hintour glaubte Dr. SCHÜTT sie im Auftrieb zu finden, ich erhielt sie dann in dem Fang mit dem Vertikalnetz auf der Rücktour in der allerdings unbedeutenden Menge von 871 Stück pro Quadratmeter Oberfläche. Die doppelte Spirale an der Schalenwand beobachtete ich bei ihr zufällig besonders deutlich, namentlich auch in Bezug darauf, dass beide übereinander geschobene Schachtelwände sie tragen und nicht etwa nur die eine eine linksgewundene, die andere die rechtsgewundene Spirale besitzen.

Rhizosolenia obtusa. Sp. nov. Figur 41.

Diese Form habe ich nur auf dem Ocean beobachtet und zwar in der Zahl von 40320 Stück pro Quadratmeter Oberfläche. Die Art zeichnet sich durch einen kurzen graden sich nicht verjüngenden Fortsatz aus. Es ist möglich, dass Graf CASTRACANE in dem Challenger-Report sie unter dem Namen *Rh. arafurensis* bereits beschrieben hat, jedoch bin ich darin nicht sicher; die Angabe, dass die Spitze hohl sei, trifft zwar zu, aber sie ist doch bei meiner Art entschieden dickwandiger, wie es nach der Zeichnung von CASTRACANE der Fall zu sein scheint. Das Nähere muss der Zukunft überlassen bleiben. Der Dickendurchmesser war etwa 0.027 mm, die Länge der Spitze 0.019 mm.

Coscinodisceen.

Die Zählung der *Coscinodisceen* habe ich zwar besonders lange Zeit betrieben, aber dennoch ist das Aussehen der Zahlenreihe kein besonders befriedigendes. Der Grund liegt zum Theil darin, dass ich die verschiedenen Species garnicht oder nur unvollkommen von einander getrennt habe, zum Theil in der Verschiedenheit der Netze, endlich aber in einer wohl ziemlich grossen Differenz der Produktion der verschiedenen Jahre an *Coscinodisceen*, die sich in der Zählung vom 2. August 1885 und 6. August 1886 deutlich ausspricht. Die Zahlen für die Ostsee und 10 km Wasser waren folgende:

13. Januar 1884	51		15. Juni	69		
21. »	850		29. »	474		
3. Februar	35		13. Juli	1021		
14. »	1079		2. August	42578		
24. »	5826		19. »	171085	kleine Formen	
7. März	23324		11. September	?	116825	
20. »	12032		30. »	4852	14304	
21. »	13231	kleine Formen			alle	
28. »	11347	35692	16. October	271	5987	*Thalassiosira*
30. »	9062	1619	15. November	1695	627667	2257964
12. April	4698		10. December	229	726928	1826988
19. »	2070		8. Februar 1885	2312	1595543	1447840
26. »	1076		15. März	3484	224230	einzeln
11. Mai	3779		28. Mai	811	62726	
24. »	4784		2. August	24204	82035	
			6. »	86165446	165446	

Die grosse durchsichtige Form, *Coscinodiscus radiatus*, vielleicht darunter auch *C. concinnus*, zerfällt leicht in ihre zwei Hälften, in diesem Fall ist jede Hälfte als 0.5 zu zählen. Die Scheidung aller dieser Arten auf Grund des Systems ist für die Zählung unmöglich, dagegen giebt es doch manche Anhaltspunkte, die an ein und demselben Ort und für dieselbe Zeit wohl eine Charakterisirung zulassen dürften. Die einen Formen sind sehr dünnschalig, daher schon im Wasser sehr klar und hell, die anderen dickschalig und im Wasser grau, wie z. B. *C. oculus iridis*, noch andere sind in Folge dichterer Streifung gelb, andere ganz dunkel. Um diese Kennzeichen gehörig zu verwerten würde es eines speciellen Studiums bedürfen. Bei der grossen Masse von Individuen, welche bei dem Fang mit meinen Netzen erworben werden kann, wird sich dies Studium doch viel leichter ausführen lassen, als es bisher wohl möglich war, nur glaube ich, dass man gleichzeitig zählend wird vorgehen müssen, um in der Art des Auftretens eine Hülfe und Controle der Systematik zu finden. Die kleinen *Thalassiosiren* sind an dem Kieselfaden, der sie verbindet, leicht kenntlich.

Bezüglich der grossen hellen Form zeigt sich ein Maximum im März, ein Minimum im Juni resp. Ende Mai, dann in den drei Jahren ein Maximum im August, eine geringe Zahl im October bis December. Dies Verhalten legt den Gedanken nahe, dass es sich um zwei Species handeln werde. Für meine Zwecke hatte es in

erster Linie Interesse, die Massenhaftigkeit in Bezug auf Zahl und Volumen kennen zu lernen, hier kamen aber die *Coscinodiscen* nicht gerade vorwiegend in Betracht, doch glaube ich, dass es in anderen Jahren wohl mehr der Fall sein wird; so war es wohl schon im Jahre 1886.

Thalassiosira war im November reichlich vorhanden, nahm aber im Februar schon entschieden ab.

Die Fänge auf der Tour zeigten noch zahlreichere Arten, namentlich an gelben Formen, die Bestimmung pro Quadratmeter Oberfläche ergab:

	hell	grau	alle				grau	alle	*Thalassiosira*
Ostsee. . .	72673	173635	246308	Ocean	50	Meter	15557	22445	
Kattegat . .	4054	79860	1155066	Ocean	200	Meter	47466	111619	
Skagerak. .	124503		60500	Ocean	2500	Meter	48574	72813	2056488
westl. Nordsee	5143		193963						
östl. Nordsee	104350	89613	13608						
Oceanküste .	476								

Die grossen hellen Formen, also *C. radiatus* und *concinnus* waren nicht zahlreich vertreten, aber einige kleinere Formen von ähnlichem Habitus fanden sich häufig. Die *Thalassiosira Nordenskioldii* fehlte, dagegen trat eine sehr ähnliche Form auf, die in Schleim eingebettet zu Haufen beisammen lag und in der Zahl von 2 Millionen im Ocean vorkam. Ich will dieselbe als *Thalassiosira gelatinora* vorläufig bezeichnen.

Campylodiscus.

In der Ostsee kam ein *Campylodiscus* am 15. März mit 9273, am 28. Mai mit 2856, am 2. August mit 85885 und im Kattegat mit 617 Stück pro Quadratmeter zur Beobachtung.

Actinoptychus undulatus

kam im Skagerak in ziemlich grossen Exemplaren mit 8955 Stück pro Quadratmeter zur Beobachtung; in der Ostsee habe ich ihn nicht in Exemplaren von nennenswerter Grösse gesehen, obgleich er, wie wir wissen hier vorkommt.

Asteromphalus. Tafel V. Figur 46 und 47.

In dem Ocean hatte ich ziemlich zahlreich einen *Asteromphalus*, den ich, trotz kleiner Abweichungen in der Zeichnung doch für *A. reticulatus* CLÉVE halten muss. Die Form ging ziemlich tief, so dass ich das Maximum von 67894 Stück bei 200 m erhielt. Im Wasser erscheinen die Zellen, abgesehen von dem Pigment, sehr blass und zart, in Luft nehmen sie ein dunkles und mehr derbes Aussehen an. Die Form erscheint besonders interessant, weil, wenn wir die Deckel als oben und unten bezeichnen, ein vorderes und hinteres Ende durch den einen, wie man gesagt hat, atrophischen Strahl gegeben zu sein scheint. In Wirklichkeit kann man jedoch diese Unterscheidung nicht machen. Die Strahlen sind glatte, über die Oberfläche hervorragende, nach dem Inneren offene Röhren, ich möchte sagen Halbröhren. Bei der Theilung kann sich nicht an beiden Tochterzellen zugleich an der genau der Aussenfläche entsprechenden Stelle ein solches Halbrohr anlegen, weil dann die übrigen vertieft liegenden Flächen der Schalen weit von einander abstehen müssten, es findet daher, wie es die Figuren nachweisen, eine Drehung der Anlage in der Weise statt, dass nie die Strahlen des einen Deckels denen des anderen genau entsprechen. Der neue Deckel der linken Tochterzelle ist genau wie der alte Deckel der rechten Tochterzelle gelagert, und umgekehrt, daher weicht stets der atrophische Strahl um 45° von dem gleichen Strahl des anderen Deckels ab, es giebt also kein wirkliches vorderes Ende an diesen Zellen. Bei der Betrachtung der Figur des Theilungsvorgangs wird es, wie ich glaube, mechanisch einleuchtend, wesshalb die spirale Drehung entsteht; eine gleiche Drehung findet sich thatsächlich stets auch bei den *Rhizosolenien;* hier ist der Grund wesshalb sie entsteht nicht so einleuchtend, aber weil sie vorhanden ist, werden diese Formen beim Fallen in die Tiefe nicht grade mit der Spitze voran zu fallen vermögen, sondern werden sehr bald der Unsymmetrie halber aus der Richtung kommen und sich mehr oder weniger senkrecht gegen den Erdradius und die Richtung des Falls legen müssen. Auch die Chaetocerosketten lassen bei Verfolgung ihrer Hörner leicht erkennen, dass eine Drehung mit der Theilung verknüpft ist.

Ueber die Structur des Mittelschildes habe ich nicht volle Klarheit gewinnen können, die Körnelung der Seitenflächen ist so grob, dass man leicht erkennen kann, wie der innere Rand jedes Schildes verschieden entweder von 3 oder 4 Körnern gebildet wird, selbst an ein und derselben Zelle kommen beide Verhältnisse vor; in dem gleichen Verhältniss variirt die Dichte der daraus resultirenden Streifung. Es sieht zuweilen so aus, als wenn sich die Strahlen nach aussen öffneten, jedoch habe ich mich nicht davon überzeugen können, dass eine wirkliche Oeffnung vorhanden sei.

Pyxilla. Tafel V. Fig. 33 bis 36.

Ziemlich frühzeitig traf ich auf eine hübsche Diatomeenform, die ich nicht recht unterzubringen wusste. Die Form konnte zwar auf eine *Melosira*, etwa *M. granulata* RALFS bezogen werden, jedoch es fehlte ihr die

Granulirung und ausserdem war die Neigung, Ketten zu bilden, gering. *Melosira* hat, wenn ich recht verstehe, den besonderen Charakter, dass die Zweitheilung viel früher erfolgt, als die Schachtelwände ihrer Länge nach dies erforderlich machen,[1]) daher bildet ein Theil derselben noch jenen auffallenden Gürtel um die beiden Tochterzellen herum. Für gewöhnlich bilden sich die Deckel der neuen Zellen, wenn die Schachtel der Mutterzelle so voll ist, dass die beiden Hälften beinahe auseinander fallen, bei *Melosireen* tritt das schon ein, wenn die Schachtel nur etwa halb so voll ist, wie sie ihrer Structur nach werden könnte. Einen entsprechenden Gürtel hat *Pyxilla* nicht, gehört also schon deshalb nicht zu den eigentlichen *Melosireen*. VAN HEURCK bildet unter dem Namen, »*Pyxilla baltica*, GRUNOW« eine *Diatomee* ab, die, wie es damals ENGLER und mir schien, wohl damit gleich sein konnte. Ich habe also diesen Namen angenommen, obgleich es mir später doch sehr zweifelhaft geworden ist, ob die Form identisch sei. Ich würde daher einen Fehler machen, wenn die Art von GRUNOW eine gute wäre, dies ist sie aber aus folgendem Grunde nicht. GRUNOW'S Formen tragen mit Ausnahme der *P. baltica* an dem einen Ende eine besondere Spitze oder sogar eine Gabelung, welche die zweite anhängende Zelle nicht zeigt. Nach dem Modus der Theilung bei den *Diatomeen* ist ein solches Verhalten unmöglich, hier muss die linke Schalenhälfte abgesehen von der schon erwähnten Drehung so aussehen wie die rechte. Ich glaube daher, dass die genannten Zeichnungen wohl Sporenformen darstellen werden, die zur Zeit noch nicht unterzubringen sein dürften, nur die Form *P. baltica* kann eine gewöhnliche Frustel sein, ist freilich in der vorliegenden Abbildung nur als Hälfte abgebildet, auch ist die Schale dicker, wie es meiner *Pyxilla* entsprechen würde. Es wäre besser gewesen, wenn ich einen neuen Namen genommen hätte, das habe ich aber erst zu spät eingesehen. Die *Pyxilla* ist eine häufige Form, so dass man kaum glauben sollte, dass sie der Beobachtung gänzlich sollte entgangen sein, jedoch in trocknem oder geglühtem Zustand behält sie nicht mehr ihre wirkliche Gestalt, sondern fällt zu dem eigenthümlichen Gebilde zusammen, welches die Fig. 34 wiedergiebt und mit dem nicht leicht etwas zu machen ist. Diese zusammengefallene Form hat CASTRACANE gesehen und als *Rhizosolenia flaccida* beschrieben, jedoch ist er über ihre Stellung zweifelhaft. Zu den *Rhizosolenien* gehört die Form sicher nicht; ich meine dass sie den *Melosireen* als besondere Familie anzureihen ist. Als Charakter möchte ich angeben; gestreckte Zellen mit drehrundem Querschnitt, die Zellen stets etwas gekrümmt und dem entsprechend die Deckel, selbst wenn sie eben sind, einander nicht paralell, *Chromatophoren* im Protoplasma vertheilt. Die Zellen haben Neigung aneinander hängen zu bleiben, wo dann die Kette einen Kreisbogen beschreibt. Die Schale ausserordentlich zart, beim Trocknen in der Weise zusammenfallend, dass die Deckel meist rund bleiben, während die Schachtelwand sich über die ersteren hin deckt. Die Schale mit etwas unregelmässigen circulär verlaufenden Linien bedeckt, welche nach innen ein wenig vorspringende Wülste bilden. Die Wülste durch eine zarte Längsstreifung mit einander verbunden. Die Schachtelwand ist nicht der ganzen Ausdehnung nach mit diesen Wülsten versehen, sondern ein Theil bleibt glatt, und zwar so weit er über die innere Schachtelwand hinübergreift. Im Meere treibend.

Ich kenne davon drei Species, die häufigste habe ich als *P. baltica* bezeichnet, sie ist die grösste der Species und wird durch einen ebenen oft etwas eingezogenen Deckel und die ziemlich geringe Krümmung, ferner dadurch characterisirt, dass nur selten mehrere Zellen aneinander hängen bleiben, oder dieselben sich doch mit grosser Leichtigkeit von einander trennen. Eine zweite auch in der Ostsee aber seltener vorkommende Species bezeichne ich als *P. rotundata*. Dieselbe hat einen gewölbten Deckel, pflegt aber dennoch zu etwas längeren Ketten vereint zu sein, da sie durch zwei, kurze am Rande des Deckels befindliche, Füsschen mit der anderen Zelle verbunden ist, und hat eine etwas stärkere Krümmung, so dass man öfter Halbkreise findet. Ich habe sie bei der Zählung nicht immer von *P. baltica* getrennt, weil ich zunächst nicht geneigt war, sie als besondere Art gelten zu lassen. Eine dritte Species lernte ich erst auf der Tour kennen. Diese ist höchst ausgezeichnet dadurch, dass sie in Form von Ringen auftritt, die durch eine grössere Anzahl von im Kreise gewachsenen Ketten der Zellen gebildet wird. Ich wusste zunächst garnicht, wie ich die eigenthümlichen Ringe, Fig. 36 deuten sollte, bis ich endlich erkannte, dass ich es hier mit einem durch aufgewundene *Pyxillen* gebildeten Gewebe zu thun hatte. Es ist immer nur eine lange Zellenreihe, die sich 5 bis 10 mal aufgewunden hat und deren einzelne Zellen ziemlich fest mit einander verklebt sind. Die innere Grenze des Ringes sieht nicht recht scharf aus, es machte mir zuweilen den Eindruck, als wenn hier noch Reste einer Membran lägen. Der Krümmungsradius ist keine Constante der Species, denn man findet Ringe mit kurzem und solche mit fast doppelt so grossem Radius. Stets ist die Krümmung stärker, wie bei *P. baltica*, sonst aber habe ich bisher keinen Sructurunterschied der beiden Species gefunden. Sowohl die Neigung der *Pyxillen* Ketten zu bilden, als auch ihre Krümmung schliessen die Zugehörigkeit zu den *Rhizosolenien* aus. Ich bin der Ansicht, dass diese Formen ein genaueres Studium lohnen würden, meine Beschreibung und Abbildung wird genügen, um sie wieder zu erkennen, mit einer genauen Streifenzählung wäre wenig gedient, dagegen würde ein Studium der Entwicklung, welches bei *P. stephanos* wohl am leichtesten sich dürfte machen lassen, sicher sehr förderlich für das Verständniss der Lebensvorgänge der *Diatomeen* sein.

[1]) Nach OTTO MÜLLER, Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik, Bd. XIV, S. 252, 1884, verhält sich die Sache complicirter, ich konnte diese Arbeit nicht rechtzeitig zur Einsicht erhalten.

Das Vorkommen von *Pyxilla* und zwar hauptsächlich *P. baltica* in der Ostsee gestaltete sich wie folgt:

pro 10 km Wasser.				Tour pro Quadratmeter Fläche.	
29. Juni	11869	15. November	4291380	Ostsee	1842128
15. Juli	16387	10. December	7583571	Skagerak	3793798
2. August	15371	8. Februar	6945602	östliche Nordsee	317890
19. »	113887	15. März	16224	westliche »	einzeln
11. September	3026	28. Mai	1107	Ocean, 50 m	349418
30. »	13534	2. August	613565	Oceanküste	einzeln
16. October	9942	6. » 1886	12640		

Die Form *P. stephanos* fand ich nur in der westlichen Nordsee. Es waren pro Quadratmeter Fläche 33097 Ringe vorhanden, ausserdem noch kurze Stücke, die ich nicht gezählt habe. Jedem Ring entsprachen 90 oder mehr Zellen, so dass etwa 3 Millionen dieser Zellen vorhanden waren.

Phyxilla rotundata zählte ich im Kattegat 2179000 Stück pro Quadratmeter Oberfläche.

In der Ostsee habe ich also wie man sieht bis zu 7.5 Millionen gefangen, eine schon recht nennenswerte Menge, da die Zellen ziemlich gross sind. Der Gang der Zählungen scheint darauf hinzuweisen, dass mehrere Species zusammen geworfen worden sind, was wie erwähnt, in der That geschehen ist. Ein Maximum dürfte Ende Januar liegen, ein zweites im August, ein Minimum im September und October. Wir finden auch hier dass sich eine geringe Zahl während des ganzen Jahres erhält, dass aber diese Zahl dem Maximum gegenüber sehr geringfügig erscheint. Das Jahr 1885 scheint übrigens im Vergleich mit 1886 ein besonders günstiges auch für diese Form der *Diatomeen* gewesen zu sein.

Die Form *P. baltica* liess sich bis zum Ocean hin verfolgen, wo sie wenigstens an der Oberfläche in nennenswerter Menge vorkam; dass sie in dem Fang von 200 m Tiefe so selten war, halte ich für zufällig oder für einen Fehler der auf eine zu geringe Zahl sich erstreckenden Zählung. Im Skagerak war die *Pyxilla* auffallend reichlich.

Corethron hystrix nov. Sp. Tafel V. Figur 49.

Im Ocean stiess ich auf die zierliche in Figur 49 gezeichnete *Diatomee* die damals noch ein neues Genus war. CASTRACANE hat nun aus den antarktischen Fängen des CHALLENGER eine Reihe ähnlicher Formen beschrieben und sie mit dem Namen *Corethron* bezeichnet. Die von mir gefundene Form ist so zart, dass sie wie die *Pyxillen* beim Trocknen zusammenbricht. Der sie umgebende Borstenkranz ist ähnlich wie bei *C. criophilum Cast.* ohne Zähnelung und beginnt mit etwas verbreiterter Basis um sehr spitz zu enden. CASTRACANE zeichnet eine Einziehung des Deckels, die an meiner Art entschieden fehlt, auch findet sich sonst keinerlei besondere Zeichnung an dem Rande, wo die Borsten entspringen. Ich habe leider kein Theilungsstadium erhalten, dasselbe würde mich besonders interessirt haben, weil ich jetzt garnicht recht verstehe, wie dieser sonderbare Kranz von Borsten sich bilden kann; doch dürfte derselbe nach Art der Füsschen von *Melosireen* entstehen.

Neben dieser Form erhielt ich noch *Bacteriastrum* und sehr selten *Cylindrotheca*.

Triceratium Brigthwellii.

Von dieser Form waren in der Ostsee pro Kilometer Wasser

16. October	1592	8. Februar 1885	402
15. November	8084471	6. August 1886	einzeln
10. December	118520		

Diese Art mit dem erheblichen Maximum im November von 8 Millionen scheint eine vier- bis fünfmonatliche Periode zu haben.

Ich meine hier Sporenbildung gesehen zu haben, da ziemlich häufig der Inhalt zurückgezogen war und an einer Seite eine Spitze entsprechend der Endspitze der Frustel trug, während die nach der Mitte gekehrte Seite plan war, jedoch ich habe die Sache nicht genügend weit verfolgen können, um ihrer sicher zu sein.

Ich habe an der frischen Form niemals eine Andeutung von dreieckiger Gestalt wahrnehmen können, der Körper war im Gegentheil drehrund. Ich muss daher glauben, dass die Familie der *Triceratien* nicht der richtige Platz für sie ist, sie steht den *Rhizosolenien* sehr viel näher und gehört meines Erachtens zwischen diese und *Corethron*.

Denticella mobiliensis.

Diese wohl richtiger als *Biddulphia* bezeichnete Form gab pro 10 km Wasser folgende Zahlen

11. September	10133	10. December	einige
30. »	16522	2. August 1885	einige
16. October	81328	6. »	einige in der Gjenner Bucht.
15. November	214708		

Auf der Tour traf ich sie im Kattegat einzeln, in der östlichen Nordsee mit 266, in der westlichen Nordsee mit 605 Stück pro Quadratmeter Oberfläche. Letzteres Verhalten scheint mir beachtenswerth, weil es

sich wohl sicher um das erste Auftreten der Form gehandelt haben wird, das dann aller Orten nahe in dieselbe Zeit gefallen ist.

Für die Ostsee zeigt auch diese Form ein Maximum im November, aber die Planktonperiode scheint hier etwas früher anzufangen wie bei der vorigen Art, die Menge wird aber bei weitem nicht so gross wie bei jener.

Synedra Hennedyana Gregory.

15. November . . .	3866200	Skagerak	8966
10. December . . .	1305424	Ocean 50 m	62754
8. Februar 1885 . .	6775021	» 200 »	120042
15. März	2013442	Tiefe	180746
6. August 1886 Gjenner Bucht.		Ocenanküste	3203

Diese Form, die oft über 2 mm lang war, hat im November eine zu hohe Zahl bekommen, weil ich damals die feinen, der einen Hälfte entsprechenden Stangen für die volle Frustel zählte. Das Maximum findet sich mit 6.8 Millionen am 8. Februar, dürfte aber, weil am 15. März sich noch immer 2 Millionen fanden, auf Ende Februar gefallen sein. In dem Oberflächenfang hatte ich schon am 30. September einige dieser *Synedren* gehabt, aber im October fand ich wieder kein Exemplar; im August fand sie sich im Skagerak und im Ocean, wenngleich nur in kleiner Menge. August 1886 fand ich ziemlich viele grosse Exemplare, die in der Mitte auffallend stark erweitert waren, in der Gjenner Bucht. Ich meine also, dass Mitte August bis Ende März die Planktonzeit sein wird, dies wären 7 Monate.

Nitschia closterium.

Zu dieser Form rechnet man sowohl sehr kleine wie auch recht grosse Exemplare. Der Grössenunterschied ist so erheblich, dass nach den in neuerer Zeit erworbenen Erfahrungen diese Gemeinsamkeit nicht recht scheint aufrecht erhalten bleiben zu können. Ich habe im Anfang der Untersuchung nur die grossen Formen, die fast allein da waren, später die grossen und kleinen vereint und zuletzt dieselben getrennt gezählt. Es findet sich, wie es scheint, ein Maximum im Februar und eins im August, aber die Zählungen sind aus den angegebenen Gründen nur gut um einen Anhaltspunkt über das Vorkommen zu geben. Ich fand im Kattegat 6 Millionen, im Ocean nur wenige, damals waren die kleinen Formen etwa 5 Mal so zahlreich wie die grossen.

Ostsee pro 10 km Wasser

29. Juni 1884	10307	30. September	einige	
13. Juli	11961	10. December	einige	
2. August	1529	8. Februar	983754	
19. »	45738	2. August	80394	und 47535 klein.
11. September	?			

Auf der Tour waren pro Quadratmeter Oberfläche in der Ostsee im Ganzen 1525060, im Kattegat 6120059, im Ocean vereinzelte Exemplare gefunden. Die Vegetationsperiode scheint hier ungewöhnlich früh eingetreten zu sein.

Euodia gibba. Bailey.

Auf dem Ocean fing ich von dieser Form bis zur Tiefe von 50 m 560 Exemplare pro Quadratmeter Oberfläche. Die Art war in der mir zugängigen Literatur nicht verzeichnet, ich hielt sie für neu und führte eine Anzahl Zeichnungen, Tafel V Figur 48, Tafel VI Figur 69 von ihr aus. Später erfuhr ich durch Herrn Möller in Wedel, dass sie *Euodia gibba* sei. Die Form schwimmt also und hat vertheiltes Pigment. Auffallend war mir die ungemeine Aehnlichkeit mit einer Muschel, die namentlich durch die ungleiche Höhe der Nebenseiten, die ich nach optischen Durchschnitten gezeichnet habe, hervorgerufen wird.

Stephanopyxis turris. Ralfs.

Von dieser Form erhielt ich im November 1884 16546 Stück pro 10 km Wasser. Einige Monate vorher mögen einzelne Individuen vorhanden gewesen sein, jedoch sicher nicht viele, später war sie verschwunden, denn die Form ist so auffallend, dass sie mir nicht entgangen sein wird. Die Vegetationsperiode scheint also nur sehr kurz zu sein.

Diese Zellen interessirten mich, so dass ich sie ein wenig genauer studirt habe. Die Frusteln bilden Ketten wie die *Melosireen*, von denen sie überhaupt nichts unterscheidet als ihre grobe Skulptur. Es kamen einzelne fast kugelrunde Frusteln vor, Tafel V Figur 42, die ich zunächst für Mutterzellen der Generation zu halten geneigt war, jedoch da sie die Füsschen besitzen und diese doch wohl den Theilungsnarben der *Rhizosolenien* gleich zu stellen sein werden, sind auch sie wohl als eben vollendete, durch Theilung entstandene Zellen anzusehen. Die meisten Zellen sind so gestreckt, wie es die Figuren 43 und 44 zeigen. Der Farbstoff liegt in zahlreichen Flecken vertheilt, so dass man glauben könnte, es entsprächen seine Theile den Maschen der Schale. Dies ist jedoch nicht der Fall, sondern sobald sich der Inhalt von der Wand zurückzieht, Figur 43, sieht man, dass das Netzwerk der Schale von der Vertheilung des Pigments unabhängig ist.

In Figur 44 habe ich eine leere Zelle, mit der Oelimmersion Zeiss $\frac{1}{18}$ gesehen, dargestellt. An den Füsschen erscheint es so, als wenn es sich um drei Häute handele, eine äussere, die etwas von den Füsschen absteht, eine mittlere, die die Skulptur trägt und eine innere, die am Ansatz der Füsschen durchbohrt zu sein scheint oder auch in diese hinein geht und die von dem Deckel aus allein in die Seitenwand der Schachtel übergeht und diese bildet. Das Ende der Maschen am Rand des Schachteldeckels ist eigenthümlich, es ist nämlich nicht so regelmässig wie die Figur 43 dies fälschlich zeigt, sondern es verhält sich genau so wie Figur 44 angiebt, dass nämlich der Schluss der Maschen die verschiedensten Stadien der Vollendung längs des ganzen Randes hin zeigt. Ich stelle dies Verhalten fest, ohne es in bestimmter Richtung deuten zu können.

Diese grobe Reticulirung scheint mir eine besondere Beachtung zu verdienen. Ich habe darauf aufmerksam zu machen, dass sie sich so sehr verbreitet finden lässt, als wenn sie auf einer allgemein den Zellen zukommenden Structur des Protoplasmas beruhte. Wir finden sie höchst ausgeprägt bei den *Challengerien*, aber in gleicher Weise zeigt sie sich bei einer grösseren Anzahl der Schalen von *Tintinnen*, wie dies auf den Abbildungen von MÖBIUS deutlich ist; ich finde sie aber auch an der Innenwand der Schalen von *Dinoflagellaten*, die Photographie Figur 59 zeigt sie genügend, es ist jedoch im Ganzen nicht leicht, hier die Felderung zu erkennen. Man darf vermuthen, dass diese Structur noch weit verbreiteter sich wird finden lassen, wenn wir ihr unsere Aufmerksamkeit mehr zuwenden, denn ohne besondere Aufmerksamkeit wird sie häufig nicht gesehen werden. Eine Schwierigkeit der Deutung findet sich in Bezug auf die Vergleichbarkeit mit der Streifung der *Diatomeen*. HAECKEL stellt in seiner Beschreibung der *Challengerien* die zellige Structur der Schalenhaut dieser Thiere ohne Weiteres der Diatomeenstructur gleich. Dies kann ja richtig sein, aber ganz sicher bin ich der Richtigkeit des Vergleiches nicht. Es ist ein gewaltiger Unterschied zwischen der Streifung, welche die *Challengeria Thomsonii* bei Einstellung auf den Durchschnitt zeigt und deren wirklicher Schalenstructur, doch ist dieser Unterschied an sich nicht beweisend, da die Streifung der *Diatomeen* zum Theil auf ähnliche Interferenzerscheinungen zurückzuführen ist wie jene des *Ch. Thomsonii*, und ihr wohl eine ähnliche Felderung wie bei den *Challengerien* und der *Stephanopyxis* zu Grunde liegt. Dass es sich um von der Structur oder den Strömungen des Protoplasmas abhängige Bildungen handelt, sieht man sowohl an der Formung des Randes der Hauptseite von *Stephanopyxis* als namentlich an dem Rande der Röhren von gefelderten Tintinnenschalen, wo die Leisten successive abgeschieden werden. Ich kann mir nicht recht denken, dass diese Protoplasmaanordnungen bis in so grosse Feinheit hinab gehen sollten, wie es erforderlich wäre, wenn auch die bis zur äussersten Feinheit hinab gehenden Streifungen von z B. *Grammatophora* auf solchen Protoplasmastructuren beruhen sollten. Ich möchte also die Analogie nicht schon als bewiesen hingestellt sehen, sondern sie eingehenderen Untersuchungen noch offen halten.

Amphora. Tafel V Figur 52.

In der Gjenner Bucht stiess ich auf eine *Diatomee* in der Zahl von etwa 10000 pro Quadratmeter Oberfläche, die mir bis dahin nie vorgekommen war und die durch ihre Schönheit und Eigenthümlichkeit meine Aufmerksamkeit fesselte. Ich fand dann später, dass es sich um eine *Amphora*, vielleicht *A. quadrata* BREB. handelte. Ich habe einige Abbildungen von der frischen Form gegeben, die sich durch das intensiv braune, nicht vertheilte, sondern auf die Mitte der Zelle beschränkte Diatominband sehr auszeichnete, ausserdem zeigten die Seitentheile die schönsten Protoplasmafäden. Ueberdies ist der Querschnitt der Form so eigenthümlich, Figur 52 D und E, dass ich mir in der That keine Vorstellung über den Theilungsvorgang, trotzdem derselbe in Figur 52 C vorliegt, zu bilden vermag. Um die Querschnitte der *Diatomeen* zu studiren empfiehlt es sich, dieselben in Canadabalsam zu bringen und neben ihnen einige dünne Glasfäden einzulegen, dann bringt man ein Deckglas auf das Ganze und erwärmt das Präparat auf dem heizbaren Objecttisch. Man bringt die Zellen durch kleine Verschiebung des Deckglases dazu, sich in die erforderliche Lage zu stellen und kühlt rasch ab; dann verharren sie lange Zeit in dieser Lage. Leider hatte ich die *Amphora* im Verhältniss zu den anderen Formen etwas spärlich, so dass ich nicht dazu kam, die Theilung im Querschnitt mir zur Ansicht zu bringen und den Querschnitt eingehend zu studiren.

Thalassiotrix Nitschioides. GRUN.

Diese *Diatomee* habe ich erst spät zu zählen begonnen; es ergaben sich von dieser kleinen Form im November 35 Millionen, im Februar 87.5 Millionen und ähnliche Zahl im März; im Mai und August waren sie verschwunden. Die Mengen erscheinen ziemlich gross, die Massen sind aber nur gering.

Synedra Holsatiae. Sp. nov. Tafel V Figur 50.

Im Ocean traf ich eine kleine *Diatomee*, die ich nicht unterzubringen weiss und die, um einen Namen zu haben, nach unserem Dampfboot benannt sein mag; die Einreihung dieser kleinen, *Synedra* ähnlichen *Diatomee* ist ja sehr schwierig und erfordert vielleicht noch eine genauere Kenntniss des Lebensganges. Ich habe die Art in Figur 50 A und B abgebildet und kann bezüglich der Menge Folgendes angeben:

An der Oberfläche habe ich davon 71 Millionen pro Quadratmeter Oberfläche gefangen; in den tieferen Fängen war sie nicht so reichlich, jedoch habe ich ihr dort auch nicht genügende Beachtung geschenkt.

Von anderen *Diatomeen* habe ich hin und wieder einige genauer beachtet, jedoch mehr als die Zählungen wüsste ich über sie nicht anzugeben.

26. *Algen.*

Algen, welche das sog. Blühen des Wassers verursachen, sind in dem vorliegenden Theil der Ostsee verhältnissmässig selten, vor Swinemünde traf ich sie gelegentlich sehr reichlich, auch blüht die innere Schlei alljährlich mit einer Nostock-Art sehr stark, aber in der Ostsee und selbst im Kieler Hafen habe ich ein Blühen des Wassers nie gesehen.

Von den verursachenden Formen habe ich eine Nostock-Art, deren Diagnose mir nicht möglich war, hin und wieder, aber immer wenig zahlreich gefunden, worüber die Tabellen Aufschluss geben, ebenso kam *Limnochlide flos aquae* vor. Letztere lässt sich nicht nach einzelnen Zellen zählen, da schon die Fäden derselben zu dicht zusammen liegen um bestimmt werden zu können, man kann also nur das einzelne einer Urmutter entsprechende Bündel zählen, was ich hin und wieder, wie man finden kann, ausgeführt habe.

Im Juli bis Mitte September kam eine *Sphaerozyga Carmichaelii* HARVEY (nach ENGLERS Diagnose) in nicht ganz unbedeutender Menge vor.

Im frischen Fang des Oceans sah ich eine ähnliche gelb gefärbte Fadenalge, konnte sie aber in ihrem entfärbten Zustand während der Zählung nicht wieder finden, bis sie mir in der Photographie der umrindeten *Cyste* Figur 68 wieder entgegen trat.

Von schwimmenden *Oscillarien* kamen zwei Arten vor. Die eine, seltenere, ging von einem Polster zersetzter Materie aus, REINKE stellt sie zu den Gattungen *Limnactis* und *Isactis*, ich habe sie nicht weiter berücksichtigt. Die andere Art war *Nodularia litoralis*. Die Fäden schwammen einzeln und schienen von Zersetzungsproducten unabhängig zu sein. Im August enthielt ein Faden im Mittel 30 Zellen später nur 20 Zellen, doch kamen auch Fäden bis zu 120 Zellen Länge vor, die längsten Fäden dürften wohl sicher durch die Manipulationen bei dem Fang und dem Schütteln zerbrochen sein. Die Zählungen ergaben folgende Mittel pro Kilometer Wasser resp. pro Quadratmeter Oberfläche

11. Mai 1884	5246	11. Sept.	1962918	Auf der Tour	
24. Mai	1173	30. Sept.	717672	Ostsee	8340033
15. Juni	218343	16. Oct.	60547	Kattegat	1224608
29. Juni	5040	15. Nov.	738	Skagerak	2639058
13. Juli	33215	10. Dec.	einzeln		
2. August	111370	2. Aug.	2777846		
19. August	2249535	6. Aug. 1886	keine gesehen		

Die Nodulariavegetation dauert also etwa 8 Monate an und scheint im August das Maximum zu erreichen Ob sie freilich in jedem Jahre so zahlreich auftritt erscheint zweifelhaft, da ich im August 1886 überhaupt nur wenige gesehen habe und in dem gezählten Fang die Form fast fehlte. Die grosse Zahl vom 15. Juni gegenüber der später wieder so geringen Zahl verstehe ich nicht. Auf der Tour war sie jenseits des Skageraks nicht mehr zu finden, so dass sie denn doch wohl mehr als Küstenbewohnerin, worauf ja auch der Name hinweist, aufgefasst werden muss.

Ich fand ausserdem noch eine Meeresblüthe auf, welche ENGLER für neu erklärte und ihr den Namen *Botryococcus pelagicus* ENGL. gab. Er sagte mir, dass ein schwedischer Naturforscher WITTROCK sie beschreiben werde, ob dies geschehen ist und wo, das habe ich nicht erfahren. Die Pflanze tritt in Form makroskopisch sichtbarer Häufchen auf, die dunkelgrün gefärbt sind und aus Lappen von sehr kleinen Zellen bestehen. Das Vorkommen beobachtete ich wie folgt:

15. Juni	118	30. Sept.	262	Auf der Tour pr. Quadratm. Fläche	
29. Juni	46	16. Oct.	47	Ostsee	145
15. Juli	42	10. Dec.	70	Kattegat	109
2. Aug.	40	28. Mai 1885	545		
19. Aug.	710	2. Aug.	48		
11. Sept	116				

Der *Botryococcus* scheint also im Frühjahr selten zu sein oder zu fehlen, sonst ist er ziemlich gleichmässig vertheilt und findet sich immerhin noch am häufigsten im Mai und August. Die Zahlen sind klein, doch schwimmen immerhin auf der Quadratmeile viele hundert Millionen. Da nun jede Pflanze dieser Art aus tausenden von Zellen besteht, die vermuthlich Schwärmer oder Keimkörner abgeben werden, so ist das von ihnen an das Plankton abgegebene Material nicht gering zu schätzen.

Im Marz 1884 hatte ich noch einige höchst sonderbare pflanzliche Formen gefangen, doch glückte es mir nicht, dieselben zur näheren Beschreibung zu bringen und darüber ging für mich selbst der Vorrath verloren.

Auf die kleinsten Formen habe ich leider anfänglich zu wenig Gewicht gelegt. Ich habe einige derartige Pflanzen, die ich durch Filtration mittelst des Mikromembranfilters erhielt in Fig. 54 und 55 gezeichnet, auch findet

sich ein Haufen davon auf Fig. 71 und 72, hier jedoch in schlecht conservirtem Zustand. Fig. 55 kam mir nicht grade selten in der Ostsee bei den Zählungen der *Diatomeen* vor; die eigenthümlich gewundenen Ausläufer scheinen starr zu sein, der Körper ist gelb gefärbt. Die meisten der so vorkommenden Körper scheinen Schwärmsporen zu sein, die aber für die Nahrung der kleinsten Thierformen wichtig sein mögen. Sie verdienen gewiss die vollste Aufmerksamkeit, jedoch ihre Masse ist, glaube ich, in der Ostsee keine sehr grosse. Wenn überhaupt die Masse der Planktonformen proportional ihrer Kleinheit und Einfachheit zunähme, so müssten sich doch die Verhältnisse merklich anders gestalten, als ich sie gefunden habe. Den Cubikcentimeter zu 30 Tropfen angenommen fanden sich zu Zeiten in einem Tropfen der Ostsee mehrere *Rhizosolenien*; wäre die Masse dieser viel kleineren Schwärmer auch nur gleich der Masse dieser *Rhizosolenien* gewesen, so hätte jeder Tropfen eine sehr grosse Anzahl dieser Körper aufweisen müssen; ich kann aber bestimmt behaupten, dass sich eine auch nur annähernd entsprechende Menge in den untersuchten Wassertropfen nicht fand. Obgleich sicher kleinere Formen als die von mir gezählten noch vorkommen, so muss ich doch glauben, dass die eigentliche Production des Meeres nicht mehr in diesen liegt, sondern dass sie der Hauptsache nach bereits in den von mir gezählten niederen Pflanzen- und Thierformen vorliegt.

III. Schlussbemerkungen.

Nachdem die Einzelresultate mit Hülfe der Mittelzahlen methodisch durchgegangen sind, wird versucht werden müssen, etwas allgemeinere Schlüsse daraus abzuleiten. Ich war, abgesehen von den vielen Mängeln der Untersuchung, selbst etwas ängstlich, ob sich die Verhältnisse auch in anderen Meeren ähnlich gestalten würden. Die Herren Collegen ENGLER und MÖBIUS hatten daher die Freundlichkeit, für mich in anderen Meerestheilen einige Züge zu machen, es geschah dies freilich mit dem alten Baumwollenzeug meiner ersten Versuche, auch betrafen die Fänge eine nicht näher festzustellende jedoch sicher die Filtration eine Wassermenge von 5 km nicht überschreitende Planktonmasse. Ich habe diese Fänge gezählt und möchte die Zählung doch geben, da sie immerhin die Aehnlichkeit der Verhältnisse andeutet. Der Fang von ENGLER in Triest geschah in einer Tiefe von 12 Metern am 18. April 1884, das Fangvolumen war 1.5 cc und bestand zur Hälfte aus *Rhizosolenia alata*, die ich damals noch nicht zu zählen verstand. Der Fang von MÖBIUS wurde in 10 Metern Tiefe bei Amrum gemacht am 19. August 1884; er giebt ein dem gleichzeitigen Kieler Fang recht ähnliches Resultat. Die Fänge enthielten:

	Triest	Nordsee
Ceratium tripos Kieler Form	2074	12971
» *Var. Tergestina*	3417	
» *fusus*	5984	476
Sonst. *Cerat.* und *Peridinien*	1411	2023
Dinophysis	34	?
Kleine *Coscinodisceen*	187	10115
Dornige Cyste	51	—
Tintinnen	85	—
Copepoden	24650	12971
Larven von *Cirripeden*	476	einige
Evadne	663	—
Podon	85	10
Schneckenlarven	459	19
Muschellarven	85	7378
Sagitten	221	58
Leucodorelarven	68	—
Polynoelarven	51	—
Diverse Wurmlarven	153	—
Appendicularien	153	1547
Pluteus	17	67
Decapodenlarven	einige	29
Rhizosolenia styliformis	?	121080
Chaetoceros	?	649700
Pyxilla	?	2618
Denticella	—	357
Cyphonautes	—	238
Codonella campanula	—	595
Tintinnus acuminatus	—	238

Tintinnus subulatus und kieselschalige kleine Formen in gleicher Menge.

Nach diesem Befunde haben in jenen Meeren die Verhältnisse des Planktons ähnlich gelegen, wie in der Ostsee zu gleicher Zeit.

Meine ursprüngliche Absicht war es, ein Urtheil über die Planktonproduction des Meeres zu gewinnen. Die Vorbedingung dafür war die Gewinnung eines Nachweises über die Menge, welche in der Form des Planktons thatsächlich vorkommt. Wenn wir gelten lassen, dass in dem Vorstehenden der Nachweis gegeben worden sei, so fragt sich, was nun weiter zu geschehen habe? Um die Produktion beurtheilen zu können, müssen wir entweder die Schnelligkeit der Vernichtung des vorhandenen Materials, oder die Geschwindigkeit der Entstehung desselben kennen zu lernen suchen; am besten wäre es allerdings beides zu kennen.

Der directeste und einzig richtige Weg die Production zu bestimmen, wäre der, die Pflanzenvermehrung zu verfolgen, oder genauer gesagt, die Production derjenigen Wesen, welche aus anorganischem Material ihren Körper aufzubauen vermögen. Dies war mir jedoch nicht möglich, auch wäre damit, wie sich zeigen wird, vielleicht doch nicht so viel gewonnen, als es auf den ersten Blick scheinen könnte.

Ich habe zunächst versucht den Nahrungsbedarf der *Copepoden* festzustellen. Den mit dem alten ziemlich weitmaschigen Netz gemachten Fang theilte ich in zwei gleiche Theile; den einen Theil brachte ich sofort in conservirende Flüssigkeit, den zweiten Theil liess ich in einer Vierliterflasche möglichst lange Zeit neben dem Schiff schwimmen, in der Annahme, dass bei der unveränderten Temperatur und der lebhaften Bewegung die *Copepoden* nicht aufhören würden zu fressen und dass die hellbeleuchteten Pflanzen im Fang für den genügenden Sauerstoff in der verschlossenen Flasche schon sorgen würden. Ich habe drei solche Versuche gemacht, leider aber die Aufzeichnung des ersten Versuches, der ganz ähnlich, wie der Versuch vom 2. August ausfiel, nicht mehr zur Hand, so dass ich nur von zwei Versuchen die Zahlen vorlegen kann. Dieselben lauten wie folgt:

	2. August 1884		19. August 1884	
	nach 7 Stunden getödtet	gleich getödtet	nach 9 Stunden getödtet	gleich getödtet
Copepoden	2976	3379	19030	19343
Podon	413		219	
Schnecken	31			
Sagitta	31			
Evadne	—		94	
Appendicularien	—		31	
Ceratium tripos	46833	109948	538990	658290
davon leer	3552	2317	51726	10120
Ceratium fusus	6572	15506	54056	75440
davon leer	196	—	manche	
Peridinium divergens	?	—	—	89
Coscinodisceen	5493	6726	8607	7322
Rhizosolenien	1667	3692	14912	13340
Oscillarien	4316	9507	29892	31280
Dornige *Cyste*	96	184	1690	2143
Nitschia closterium	196	369		
Melosirenketten	196	554		

Nach diesen Versuchen würden die Thiere des Fanges Manches verzehrt haben, es kommt aber dabei fast nur die nachfolgende Zahl von *Copepoden* in Betracht, für welche ich die höhere Zahl der in den Hälften gefundenen *Copepoden* einsetzen will:

Copepoden	*Cerat. tripos*	*Cerat. fusus*	*Coscinodisceen*	*Rhizosolenien*	*Oscillarien*
3379	63115	8934	783	2025	5191
19343	119300	21384	0	0	1456
also: 1 *Copepode*	18.7	2.6			1.5
1 »	6.2	1.1			0.08
1 » im Mittel	12.5	1.9			0.8

Es war die Nahrung der *Copepoden* bisher völlig unbekannt, obgleich verschiedene Annahmen darüber gemacht worden sind. In der That findet man im Darm keine Andeutung geformter Substanz. Trotz vielen Suchens habe ich nur einmal die Schale einer *Cyclotella* im Darm finden können, jedoch dieser Fall bildete eine so grosse Ausnahme, dass ich ihn nur als zufällige Beimengung aufzufassen vermag. Der Darm der Thiere ist fast stets gefüllt mit einer grünen Substanz, die wohl sicher nichts anderes ist, als durch Säure grün gewordenes *Diatomin*. Nach meinen obigen Befunden, die ja allerdings eine Vermehrung bedürften, scheint es sicher zu sein, dass die *Ceratien* von den *Copepoden* genommen werden. Ich hätte aber mehr leere Schalen finden müssen, wenn die *Copepoden* die Weichkörper der *Ceratien* einfach ausbürsteten, daher ist wohl anzunehmen, dass sie doch zum Theil die Schalen zerstören werden, ohne sie zu fressen, denn in ihrem Darm findet man keine Bruchtheile solcher

Schalen mehr vor. In dem zweiten Fang hatte ich im Verhältniss zum ersten viele kleine *Copepoden*, weil ich ein feineres Netzzeug benutzt hatte, daher war wohl die mittlere Zehrung kleiner. Es scheint nach diesen Versuchen nicht, als wenn die Krebschen auch *Diatomeen* verzehrten, denn ich habe vergeblich nach leeren Schalen gesucht, die sich um so sicherer müssten finden lassen, als es gewiss ist, dass der Darm der *Copepoden* Kieselpanzer nicht enthält. Dass der Verlust der *Diatomeen* bei diesen Versuchen kein grosser war, würde allein nicht viel beweisen, weil man nicht wissen kann, ob sich etwa während der Fahrt viele getheilt haben.

Da zu bedenken ist, dass die *Copepoden* bei diesen Versuchen die Nahrung in grosser Dichte vorfanden, und daher vielleicht mehr davon aufnahmen, als unter natürlichen Verhältnissen geschehen sein würde, will ich rechnen, dass nicht in 8 sondern in 24 Stunden die gefundene mittlere Zehrung stattfinde. Wenn in dieser Zeit ein *Copepode* 12 *Ceratien* zerstört, giebt das im Jahr 4370 Stück. Nehme ich die sicher nicht zu hohe Zahl von 1 Million *Copepoden* pro Quadratmeter Oberfläche an, so würde dies eine Jahreszährung von 4370 Millionen *Ceratien* oder einer diesen aequivalenten Substanz ergeben.

Auf Seite 36 sahen wir, dass 1 Million *Ceratien* 0,031245 Gramm organische Substanz im Minimum enthält; wir kommen also auf eine Jahresproduktion von 133.35 Gramm organischer Substanz pro Quadratmeter Oberfläche. Wenn man bedenkt, dass jene *Ceratien* doch nicht ganz verzehrt werden, sondern die viel organische Substanz enthaltende Schale übrig bleibt, so ist diese Zehrung vielleicht nicht zu gross gerechnet. Immerhin ist es fraglich, wie oft sich die beobachtete Nahrungsaufnahme erneut und ohne Zweifel bedarf der Gegenstand noch weiterer Prüfung, ich deute nur die Methode an, wie man wohl weiter kommen könnte. Es bleibt ausserdem misslich die Zehrung von Thieren zum Ausgangspunkt zu nehmen; in der Regel zerstören die Thiere weit mehr Material, als sie für ihre Nahrung brauchen und ausserdem bietet die Natur sehr häufig eine solche Masse Nahrungsmaterial, dass an eine Verwendung desselben zur Nahrung der davon lebenden Thiere nicht zu denken ist. Ich erinnere an die Massenhaftigkeit der *Melolontha* in gewissen Jahren, der gegenüber der Frass der Vögel ganz zurücktritt; manche Pflanzen, z. B. die Farrne, finden kaum Verwendung im Thierreich. Ich glaube annehmen zu müssen, dass die grössere Quote der Jahresproduction der kurzen Kette des Stoffwechsels, die durch den Darm der Thiere hindurchführt, fern bleibt, und einen anderen Weg einschlägt, sei es, dass sie sich in Fäulnissprodukte auflöst, sei es, dass sie sich am Boden des Meeres anhäuft. Die einfache Untersuchung des Bodens flacher Meere führt leicht zu dem Fund einer in den tiefen Rinnen sehr massenhaften Anhäufung von mehr oder weniger faulig riechender Materie. Für unser Gebiet hat BEHRENS[1]) nachgewiesen, dass der Meeresboden sich oft sehr reich an organischer Substanz erweist, es hat sich sogar die Menge des gebundenen Stickstoffs zu 0.18 bis 0.4 pCt. ergeben, eine Menge, die den Stickstoffgehalt unserer Felder nennenswert übertrifft. Nach HOPPE-SEILER'S[2]) interessanten Befunden über die Gährung der *Cellulose* unter Wasser würde die Zerlegung dieses Stoffes auf grösseren Tiefen bei der dort vorhandenen niederen Temperatur nicht zu erwarten sein, aber es scheinen doch nach den Erfahrungen der Challenger Expedition die Verhältnisse in den grossen Tiefen recht verwickelt zu liegen, denn es müssten unendliche Mengen von Peridinienschalen auf dem Meeresboden zu finden sein, wenn dieselben sich hier nicht fortwährend zersetzen sollten.

In Bezug auf die Zehrung der Thiere kann ich noch eine, mindestens für die Methodik brauchbare, Zählung angeben. In den Mägen von *Aglantha digitalis* fand sich folgender Inhalt:

8	*Dictyocysta*	und einige Krebseier
4	»	» » Krebseier und 1 *Tintinnus acuminatus*
1	»	
14	»	*1 Ceratium fusus* und *1 Copepode*
10	»	1 Krebsei und ein *Copepode* und *Algenfäden*
20	»	*1 Tintinnus denticulatus*

In den *Salpen* und den *Arachnactis* war der Befund ein ganz ähnlicher, nur fanden sich noch einige *Dinoflagellaten* und *Diatomeen*, namentlich *Chaetoceros*, in ihren Mägen. An der Oberfläche kamen auf 1 *Dictyocysta* 117 ccm Wasser, es werden also um 20 *Dictyocysta* zu fangen 2 Liter Wasser zu durchfischen sein. Wenn ich die *Aglantha*, *Diphya*, *Arachnactis*, *Salpen* und *Actinienlarven* zusammenzähle, so kommen etwa auf 230 Stück 10000 Liter Wasser oder auf jedes Thier 42 Liter. Dieselben dürften also um den in ihnen gefundenen Mageninhalt zu erhaschen 5 pCt. des Wassers bei 50 m Tiefe durchfischt haben. Die Zeit, welche für diese Durchfischung erfordert wird, kommt hier nicht in Betracht, es ist die Zeitdauer, welche zur Production der in dem Augenblick der Untersuchung in den Mägen vorhandenen organischen Massen erforderlich ist, und welche bis zur Zeit der erneuten Anfüllung des Magens verfliesst, vorausgesetzt, dass der gefundene Zustand des Meeres sich eine zeitlang unverändert erhält.

Das Volumen der übrigen Thiere, abgesehen von den *Tintinnen*, stand, wie die Tabelle nachweist, sehr zurück gegen das Volumen der oben genannten, geben wir jedoch für diese noch eine durchfischte Wassermasse von 20 pCt. der ganzen in Betracht kommenden Menge zu, so bleibt jedenfalls ein sehr bedeutender Rest von nicht

[1]) Diese Berichte 1873. S. 58.

[2]) Zeitschrift für physiolog. Chemie. Bd. X. 1886.

gefressener Substanz; ich sehe nicht, dass gegen diesen Schluss, die Richtigkeit des statistischen Materials vorausgesetzt, ein erheblich modificirender Einwand gemacht werden kann.

Ich hatte gehofft, ein Urtheil über die Meeresproduction durch die Bestimmung der Vermehrung und Verminderung der niederen Formen gewinnen zu können, jedoch die Dinge liegen nicht so einfach wie ich das ursprünglich annehmen durfte. Wären nämlich diese Formen perennirendes Plankton, so wäre meine Hoffnung wenigstens bis zu einem gewissen Grade verwirklicht worden, jetzt hat sich aber gezeigt, dass diese Annahme viel weniger zutreffend ist, als mit Recht erwartet werden konnte. Immerhin halte ich es für richtig, die Verhältnisse in Erwägung zu ziehen.

Die mittleren Fangvolumina pro Quadratmeter Oberfläche waren folgende:

No.	1.	3. Februar 1884	3.1 ccm.	No.	14.	13. Juli	51.56 ccm.
»	2.	14. »	6.7 »	»	15.	2. August	22.6 »
»	3.	24. »	9.63 »	»	16.	9. »	77.34 »
»	4.	7. März	16.7 »	»	17.	11. September	121 »
»	5.	20. »	122 »	»	18.	30. »	88.4 »
»	6.	28. »	832 »	»	19.	16. October	116.8 »
»	7.	12. April	68.83 »	»	20.	15. November	599.6 »
»	8.	19. »	120.6 »	»	21.	10. December	1675.6 »
»	9.	26. »	78.5 »	»	22.	8. Februar 1885	1608.3 »
»	10.	11. Mai	600 »	»	23.	15. März	2723.5 »
»	11.	24. »	655.8 »	»	24.	28. Mai	411 »
»	12.	15. Juni	33.76 »	»	25.	2. August	297.2 »
»	13.	29. »	19.5 »				

Die grossen Fänge sind, wie schon früher erwähnt, wesentlich durch die *Diatomeen* bedingt. Die kleinen haben stets einen relativ hohen Werth in Bezug auf die feste Substanz. Die Volumina ergeben theils Zunahme, theils Abnahme, dieser Wechsel kann benutzt werden um einen Schluss auf das Minimum der Jahresproduction zu machen. Die Zunahmen sind folgende:

	Zeit	Zunahme
No. 5—6	8 Tage	710 ccm
» 7—8	7 »	52 »
» 9—10	15 »	521.5 »
» 10—11	13 »	35.8 »
» 13—14	14 »	32 »
» 15—16	17 »	54.7 »
» 16—17	48 »	43.7 »
» 18—19	16 »	28.4 »
» 19—20	30 »	482.8 »
» 20—21	25 »	1076 »
» 22—23	35 »	1125.2 »
	Summa 228 Tage	4162.1 ccm

Von den 365 Tagen des Jahres hatten also nur 177 Tage eine Abnahme aufzuweisen, alle übrigen zeigten eine Zunahme, d. h. also, dass die Abnahme stets rascher erfolgt zu sein scheint als die Zunahme, die Vermehrung eine langsame, der Untergang ein mehr plötzlicher gewesen ist. Hätte ich häufiger fischen können, so wäre die Zahlenreihe viel beweisender ausgefallen, jetzt habe ich Zwischenräume von mehr als einem Monat, es werden mir Zunahmen und Abnahmen entgangen sein und es lässt sich wohl sicher annehmen, dass ich etwas grössere Zahlen erhalten haben würde, wenn ich durch häufigere Beobachtungen die Maxima genau hätte treffen können. Auch in den Zeiten der Abnahme muss eine Production stattgefunden haben, so dass es wohl kaum verkehrt ist, das gefundene Productionsmittel von 18 ccm pro Tag für das ganze Jahr zu rechnen. Dies würde eine Production von 6570 ccm ergeben. Mit der Production geht Hand in Hand die täglich Vernichtung des Materials durch Frass der Thiere und durch Parasiten, wenn letztere vorhanden sind.

Die in Rede stehenden Volumina bestanden zu dem bei weitem grössten Theile aus *Diatomeen*. Je nachdem ich für die Berechnung der organischen Substanz die Analyse I oder II zu Grunde lege (S. 34) erhalte ich 17.7 oder 14.8 Gramm organische Substanz aus jenen 6570 ccm Production. Wir haben oben gefunden, dass sich der Frass der *Copepoden* zu jährlich 133 Gramm ergab. Nach diesem würde sich die ganze Jahresproduction zu 150 Gramm für den Quadratmeter Oberfläche berechnen. Da meine Analysen sich zum Theil auf die ausgelaugte Substanz beziehen, da ausserdem die Netze sicher eine kleinere Oberfläche abgefischt haben, als ich diesrechne, und da ich die wirklichen Maxima nicht habe ermitteln können, also für die Production nur eine Minimalzhl angeben kann, habe ich den Eindruck gewonnen, dass in Wirklichkeit die jährliche Erzeugung organischer Substanz mit Hülfe des Planktons erheblich grösser sein wird.

Zur Vergleichung des gefundenen Werts möge eine Berechnung des Ertrages der gleichen Fläche cultivirten Landes dienen. Seite 170 des IV. bis VI. Jahresberichts der Commission habe ich ausgeführt, dass nach VIEBAHN auf 10000 qm Land 940 Kilogramm Roggenwert entfallen. Rechnen wir 45 Kilogramm Roggenwert gleich 100 Kilogramm Heu, so giebt der qm 208.9 Gramm Heu. Nach einer mir freundlichst von dem Assistenten des hiesigen landwirtschaftlichen Instituts, Dr. RODEWALD gemachten Mittheilung rechnet man im Heu 83.7 pCt. Trockensubstanz, daher enthalten 208.9 Gramm Heu, 179 Gramm trockene organische Substanz.

Wir finden also, dass die Jahresproduktion des Halyplankton etwa um 20 pCt. geringer ist, wie die des Ackerlandes gleicher Oberfläche. Hier kommt freilich in Betracht, dass beim Gras die ganze Wurzelmasse, die doch auch zur Production gerechnet werden muss, nicht mitgerechnet worden ist; dagegen habe ich allerdings auch die Production im Meere als nur durch *Diatomeen* verursacht gerechnet. Dieselbe war vom 2. August bis 15. October 131 ccm = 200 Millionen *Ceratium tripos*. während daneben die kleinsten Formen der *Dinoflagellaten* dem Netz entgangen waren, diese 131 ccm würden als *Dinoflagellaten* gerechnet den Wert von 7 Gramm ergeben haben, während sie als *Diatomeen* nur zu 0.35 Gramm in Rechnung gestellt worden sind. Es würde mich nicht überraschen, wenn sich die Production des Planktons an organischer Masse schliesslich grösser als die des Festlandes erweisen sollte, denn die Substanzen sind so ausserordentlich viel einfacher und leichter erzeugt, dass dennoch die Meeres-Production sehr viel geringeren Bildungswert haben würde; d. h. es ist in diesen Substanzen sehr viel weniger Arbeit der Organismen, als in den Substanzen der Landpflanzen niedergelegt. In Gegenrechnung kommt allerdings der Umstand, dass auch noch der Meeresboden bevölkert ist und dass auch diese Bevölkerung wesentlich auf Kosten des Plankton leben dürfte.

Auf das Verhalten des Planktonvolumens in der Nordsee und dem Ocean kann ich kaum eingehen, denn hier genügten die wenigen Untersuchungen, welche ich aufzuweisen habe und auch die Methoden noch nicht, um einigermassen zuverlässige Resultate zu geben. Es ist jedoch geschehen, was sich thun liess, und ich will die Befunde der Bestimmung des Planktons im Oberflächenwasser hier zusammenstellen. Dasselbe enthielt nach den Filtrationen pro 10 km Wasser

Südlich von Laesö .	360 ccm	8° W.	28.7
Westl. Skagen . .	266 »	Ocean	6.1
Unter Norwegen . .	71 »	Oceanküste	15.2
5° 20′ O.	47 »	Westliche Nordsee . . .	9.2
1° 55′ O.	9.5 »	Mitte der Nordsee . . .	5.4
0° 30′ O.	18.8 »	Spitze von Norwegen . .	19.6
4° 15′ W.	34.5 »	Storeggen	11.9
5° W.	16.2 »	Skagerak	13.7
6° 40′ W.	28.1 »		

Es ist mir zweifelhaft, wie weit hier eine Verstopfung des Netzes, das immer undurchlässiger wurde, weshalb wohl Portionen des durch die Dampfpumpe hineingepumpten Wassers überliefen, Schuld an dem auf der Rücktour auch im Skagerak so geringen Fang trug. Es kann auch das Plankton bei dem schlechten Wetter der Rücktour tiefer gestanden haben; der Fang an der Oberfläche ist eben wenig beweisend, weil man solcher Verhältnisse nicht sicher sein kann. Jedenfalls war die Abnahme der Planktonmasse nach Westen zu, soweit sie meine Netze zu fangen vermochten, eine sehr ausgesprochene, wie der Fang mit dem Verticalnetz bewiesen hat. Bei dieser Sachlage erscheint, wie ich schon früher erwähnt habe, räthselhaft, dass die Anzahl der *Copepoden* sich durchaus nicht verringert zeigte und dass die Netze sich trotz des scheinbaren Minimums an Plankton so rasch oder wohl noch viel rascher verstopften, als bei dem grossen Fang in der Ostsee und dem Kattegat. Ich komme also zu der Ansicht, dass hier eine Masse Formen vorgelegen haben müssen, die ich noch nicht kenne, von weichem Körper und einem reichen Diatomininhalt, denn auf letzteres wies die Färbung hin, welche das Netzzeug annahm und welche das ablaufende Wasser des Cylindernetzes bei den Tiefenfängen zeigte. Diese Sache bedarf also noch weiterer Untersuchungen. Ich möchte daran erinnern, dass die dem Anschein nach vorliegende Unmöglichkeit, Austern in der Ostsee zu züchten, trotzdem die Thiere ein Jahr lang dort leben können, vielleicht damit zusammen hängt, dass dies feine, verstopfende Plankton in der Ostsee kaum vorzukommen scheint, während es in der Nordsee sich sofort kennzeichnete; dasselbe könnte vielleicht eine geeignete Nahrung für die Thiere bilden, denn im Allgemeinen fehlt es an für die Thiere brauchbarem Plankton in der Ostsee ja nicht, wie das sehr gute Wachsthum der Miesmuscheln, die wesentlich auf das Plankton angewiesen sind, zeigen dürfte.

Ich hatte gehofft durch die Verfolgung der Zunahme der einzelnen Bestandtheile des Planktons der Vermehrungsgeschwindigkeit und den Wachsthumsverhältnissen derselben näher treten zu können und halte auch daran fest, dass dies möglich sein wird, aber vorerst müssen sichere Grundlagen für solche Beobachtungen gegeben sein, die mir derzeit noch fehlten, wie sich erst später herausgestellt. Neben der Vermehrung von *Coscinodiscus radiatus* hatte ich z. B. die Anzahl von Theilungen bei denselben bestimmt; sie betrug im Februar 23 pCt., aber da nach OTTO MÜLLER die einzelnen Zellen bedeutende Unterschiede in Bezug auf die Geschwindigkeit, mit der sie sich theilen, zeigen können, so nützen derartige Bestimmungen bis auf Weiteres nichts. In

ähnlicher Weise haben sich, wie wir gesehen haben, die Verhältnisse bei den *Ceratien* verwickelt, so dass auch für sie aus den Vermehrungszahlen keine Schlüsse gemacht werden können.

In anderer Richtung haben diese Verhältnisse doch wieder ihr besonderes Interesse. Ich habe bereits in der Einleitung darauf hingewiesen, wie durch das Plankton auch für den Boden des Meeres gesorgt wird. Man findet noch hin und wieder, dass versucht wird, eine Stoffproduction am Boden des Meeres abzuleiten; dies ist auch sehr begreiflich, denn dass dort viel Nahrung vorhanden sein muss, ist eine durch die Befunde der Tiefsee-Untersuchungen sichergestellte Thatsache. Wir dürfen aber dorthin nicht die Productionskraft von Licht und Wärme verlegen, weil wir sehen, dass bei den entsprechenden Tiefen davon nicht mehr nennenswerte Mengen existiren können. Es bleibt nur die Möglichkeit offen, dass aus sonnigeren Regionen producirte Massen regelmässig in diese dunklen kalten Tiefen hinunter geschafft werden. Dies geschieht meines Erachtens durch das Plankton. Ich gestehe, dass ich, trotz der entgegenstehenden Erfahrungen der Challengerexpedition, es für möglich gehalten hatte, dass das Plankton bis zu den grossen Tiefen hinunter gehe, aber ich bin dann auch noch durch die eigene Erfahrung dahin belehrt worden, dass dasselbe in grosse Tiefen nicht in grösserer Menge, vielleicht nicht einmal in nennenswerter Menge eindringt. Ich weiss recht wohl, dass meine Versuche auch noch nicht ausreichen können, und in der That auch garnicht ausreichen sollen, diesen Satz völlig sicher zu stellen, aber ich meine doch, dass erst mit quantitativen Bestimmungen der Art, wie ich sie angeführt habe, die Anwesenheit wirklichen Planktons in den mittleren Schichten des Wassers müsste nachgewiesen werden, ehe man an mehr wie ein Wander-Leben in diesen Schichten glauben darf. Ein Leben in der Nähe des Grundes, also eine gewisse Anzahl von Metern oberhalb desselben, auf Kosten der nur behufs ausgiebiger Verbreitung schwärmenden Larven u. s. w. muss natürlich vorhanden sein, auch werden manche Thiere, um ihre Beute zu suchen, dort umherschwimmen[1]), aber ich möchte doch davor warnen, diese mittleren Wasserschichten als Mutterboden belebter Wesen auffassen zu wollen, so lange man die Nahrungsquelle für diese dort nicht nachzuweisen vermag.

Eine sehr wesentliche Quelle der Nahrung in der Tiefe scheint mir in den Sporen gegeben zu sein, soweit dieselben die Tiefe erreichen, denn in den Sporen liegt wohl stets ein conzentrirter Extract der Bestandtheile des Körpers vor, wie dies aus theoretischen Gründen erwartet werden darf und sich thatsächlich überall da bewahrheitet hat, wo man die Sache prüfte. Ich habe im Laufe der Untersuchung häufig darauf aufmerksam machen müssen, dass das zeitweilige Verschwinden der Formen des Planktons darauf hinweist, dass entsprechende Ruhestadien sich entwickeln müssen und diese doch wohl nur auf dem Grunde des Meeres durchlaufen werden können. Für manche Formen mag es auf dem Ocean für das Durchlaufen dieser Stadien schon zu tief sein, denn wir wissen ja, dass dort Manches angegriffen wird, was in den oberen Schichten des Wassers nicht sich löst; darin suche ich den Grund, wesshalb manche Küstenformen auf hoher See verschwinden. Im Besonderen ist es ja bekannt genug, dass die *Cladoceren* Wintereier bilden, die auch bei den hier in Betracht kommenden Formen, *Evadne* und *Podon*, in der treibenden Masse des Planktons verschwinden, also zu Boden fallen müssen, sonst hätte ich sie doch wohl gefunden. Ich habe nun für die *Tintinnen* gleichfalls ein Verschwinden und eine Sporenbildung nachgewiesen, während für die *Appendicularien* und die Rippenquallen nur das Verschwinden nachzuweisen war. Bei den *Dinoflagellaten* sind in einzelnen Fällen bereits von anderen Untersuchern Stadien der Sporenbildung gesehen worden und auch ich habe dasselbe gesehen, nur handelte es sich hier um Vorgänge, die wenigstens ihr Ende an der Oberfläche hatten. Für die namentlich in Betracht kommenden *Ceratien* habe ich Sporen nicht gesehen, aber hier sind die Zählungen und die jungen Formen für ein Auftauchen vom Grunde des Meeres so beweisend wie möglich. Nimmt man den Befund über die jungen *Ceratium furca* am Grunde des Oceans hinzu, dem Alles zusammengenommen, eine gewisse Beweiskraft nicht wird abgesprochen werden können, so kommt man nothwendig zu der Ansicht, dass auch die *Dinoflagellaten* ein erhebliches Contingent von Nahrung auf den Boden des Meeres hinabschicken werden.

Bezüglich der *Algen* dürfte etwas ähnliches der Fall sein, da auch sie ihre bestimmten Wucherungsperioden haben.

Von den *Diatomeen* gilt meiner Ansicht nach dasselbe. Die Sporenbildung der *Chaetoceros* ist schon lange bekannt und bildet eine sehr auffallende, leicht zu beobachtende Erscheinung; dass die Sporen aus dem Plankton verschwinden, meine ich ganz sicher behaupten zu können, denn weil sie doch nicht so sehr klein sind, hätten sie mir nicht entgehen können, wenn sie in entsprechender Anzahl dem Plankton beigemengt wären. Ferner habe ich für die *Rhizosolenia setigera* die Sporenbildung gleichfalls nachgewiesen, auch wird man wohl kaum leugnen können, dass für das Eintreten eines ähnlichen Processes bei *Rhiz. alata* manches anzuführen ist. Wenn ich nur von verhältnissmässig wenigen Vorgängen dieser Art berichten kann, so liegt dies wahrscheinlich zum Theil daran, dass ich auf das Vorkommen dieser Verhältnisse namentlich im Anfang meiner Untersuchung zu wenig geachtet habe, und dass überhaupt meine Arbeitsaufgabe nicht in dieser Richtung lag; ich glaube freilich, dass in manchen Fällen die Frusteln zuerst auf den Grund sinken und dann erst ihre Metamorphosen durchmachen werden, sonst hätte

[1]) Ich halte es, nebenbei gesagt, nicht für ganz ausgeschlossen, dass leuchtende Augen beim Aufsuchen von Nahrung dienen können, da sie eine Differenz der Intensität des, von den beleuchteten Gegenständen reflectirten Lichtes, doch noch dürften bemerken können.

ich und hätten namentlich andere Untersucher schon mehr davon sehen müssen. Es ist mir auffallend gewesen, wie ich in keinem Fall habe nachweisen können, dass die schwimmenden *Diatomeen* als N a h r u n g genommen werden. Ich ging in dem Gedanken an die Untersuchung, dass grade sie eine der reichsten Nahrungsquellen für die Thiere des Plankton abgeben müssten, aber meine Befunde zwangen mich, diese so nahe liegende und wenn ich nicht irre, auch schon von SARS ausgesprochene Idee, fallen zu lassen; im Gegentheil muss ich jetzt glauben, dass diese, in scharfe unverdauliche Splitter zerfallenden, so äusserst inhaltsarmen Pflanzen fast von keinem Thier des Planktons benutzt werden können. Die Sporen dagegen enthalten den ganzen Inhalt der Zellen in weit concentrirterer Form, sie haben allerdings auch eine Kieselhülle, aber dem Anschein nach ist diese recht zart. Ich glaube also annehmen zu dürfen, dass diese Sporen auf den Grund des Meeres fallen, und hier eine ziemlich concentrirte, daher sehr brauchbare Nahrung abgeben werden. Es sind hier zwei Einwände möglich. Man hat bekanntlich in den Mägen von *Ascidien* eine Fundgrube für *Diatomeen* gefunden und nimmt dem entsprechend an, dass diese Thiere dieselben als Nahrung verwenden können. Das ist möglich, aber zunächst noch nicht bewiesen, denn es ist auch möglich, dass es sich hier nur um Beimengungen zur Nahrung handelt, die wegen der grossen Zahl dieser Wesen im Wasser nicht vermieden werden können, wenn sonstige schwimmende Nahrung aufgenommen werden soll; übrigens stelle ich die Möglichkeit, dass einige Thiere die Frusteln noch benutzen können, nicht in Abrede, (die *Amöben* thun dies wohl sicher,) ich sage nur, dass dieser Fall recht selten sein wird, weil er von mir nicht beobachtet werden konnte. Der zweite Einwand wäre, dass gesagt werden könnte, es kämen die *Diatomeen* auf hoher See so spärlich vor, dass ihnen hier keine Rolle zukomme. Dass sie in den arktischen und antarktischen Gewässern reichlich vorkommen, haben die Challenger- und die Norwegische Expedition nachgewiesen. In Bezug auf gewisse sehr tiefe und dem Anschein nach sehr wenig belebte Theile des stillen Meeres scheint mir die Sache in der That sehr zweifelhaft, aber ich möchte doch behaupten, dass wo überhaupt *Diatomeen* vorkommen, man deren auch zu Zeiten recht viele finden wird. Als ich zuerst zu fischen anfing, sah es aus, als wenn die *Diatomeen* ganz fehlten, für einen Theil meiner Fänge, der von einem Botaniker untersucht wurde, erhielt ich sogar den ausdrücklichen Bericht, es seien keine *Diatomeen* in den Fängen vorhanden, es war deren Vorkommen freilich doch unschwer zu constatiren, jedoch sie waren immerhin verhältnissmässig sparsam im Fang. Später fing ich sie mit demselben viel zu durchlässigen Netzzeug massenhaft. Der Unterschied lag darin, dass bei reichlichen *Diatomeen*, die Maschen des Netzes sich zusetzten, so dass die *Diatomeen* nicht mehr so leicht hindurchgehen konnten, während die sparsamer vorhandenen *Diatomeen* f a s t a l l e durchschlüpften. Ich möchte glauben, dass abgesehen von der Verschiedenheit der Jahreszeit bezüglich des Reichthums an *Diatomeen*, jenes Verhalten auch bei den Expeditionen eine Rolle gespielt haben wird, so dass oft genug ziemlich viele *Diatomeen* in dem durchfischten Wasser gewesen, aber doch nicht gefangen sein werden. Ich habe über die Dichte des bei jenen Expeditionen für den Fang des Planktons benutzten Netzzeuges mir kein Urtheil bilden können, aber bisher war das gewöhnlich für solche Zwecke benutzte Zeug mehr für den Fang der etwas grösseren Formen eingerichtet.

Diese Angelegenheit führt mich noch einmal auf die Frage der Vertheilung des Planktons durch die Meeresströmungen zurück. Ich berichtete davon, bei der Besprechung von *Aglantha digitalis*. Für diese habe ich noch nachzutragen, dass, wie ich aus HÄCKELS Bearbeitung der *Akalephen* entnehme, diese Form auch bei Grönland und an der amerikanischen Küste reichlich beobachtet wird, an letzterem Ort sind sogenannte Larven derselben gefunden, also jugendliche Formen. Die zunächst sich eröffnende Frage ist also die, ob das Eismeer als das grosse Grab der mit der Golfstromdrift nach Norden getriebenen Thiere aufzufassen sei, oder ob dieselben mit dem kalten Strom wieder nach Süden wandern? Dass ersteres möglich sei, kann ich allerdings nicht in Abrede stellen, denn wenn der ganze atlantische Ocean voll von *Aglantha* sein sollte, so würde wohl dieser jährliche Verlust ertragen werden können. Derselbe Verlust trifft natürlich alle Formen des Plankton oder auch sie müssen alle einschliesslich der *Diatomeen* die Cirkulation des Wassers mit machen. Ich brauche wohl kaum zu sagen, dass ein Absterben der Thiere im Norden nicht wahrscheinlich ist, aber man wird sich darüber ja sehr leicht belehren können, wenn man auf der amerikanischen Seite mit Planktonnetzen dem Strom entgegen geht. Da man mit Hülfe der Formen des Planktons den Gang der Wassertheilchen durch die Oceane zu verfolgen hoffen darf, gewinnt der von mir eingeschlagene Weg möglichst genauer Verfolgung dieser Verhältnisse ein weiteres Interesse. Es ist mir nicht bekannt geworden, ob diese geographische Seite der Sache schon von anderer Seite ins Auge gefasst ist, jedoch möchte ich es für wahrscheinlich halten.

Ich glaube kurz darauf aufmerksam machen zu sollen, wie sich viele für die Lehren des Darwinismus wesentliche Fragen an die Untersuchung dieser niedersten Formen knüpfen. Allerdings kann man ja zweifelhaft sein, ob die hohe See die Wiege der organisirten Welt gewesen ist, die secundären Metamorphosen, welche manche Thiere, wie z. B. einige *Radiaten* in ihren Zeugungsverhältnissen zeigen, sprechen einigermassen unzweideutig dafür, dass sie von den Küsten in die hohe See ausgewandert sind; freilich ist diese Sache selbst noch in sofern unverständlich, als man doch nicht glauben kann, dass das Aufsteigen und Niedersinken durch die ca. 4 Kilometer für die Larven eine so unüberwindliche Schwierigkeit sollte gewesen sein, dass es desshalb von höchstem Vortheil wurde, die Larven am Grunde des Meeres in Bruttaschen zu bergen; denndie Nahrung würde doch gewiss an der Oberfläche des Meeres zu erreichen gewesen sein, wenn sie sogar am Grunde sich findet. Aber abgesehen von

dieser Schwierigkeit, ist ja noch nicht gesagt, dass das, was für die höheren Formen gilt, auch für die niederen Gültigkeit haben muss. In soweit das Plankton vom Boden abhängig ist, wird freilich zuzugeben sein, dass die Küsten einen günstigeren Boden abgegeben haben werden, als das tiefe Meer, aber soweit es von dem Boden unabhängig ist, wird das hohe Meer der günstigere Entwicklungsplatz gewesen sein. Es sind also grade diese eigentlichen perennirenden Planktonformen, die die besondere Aufmerksamkeit und in allen Beziehungen die Verfolgung verdienen. Man darf sich doch sagen, dass wir solange noch fern von einer wirklichen Lösung des Räthsels der Entstehung der Arten sind, als wir nicht einmal bei so überaus einfachen, auf den durchsichtigsten gleichartigsten Lebensbedingungen aufgebauten Wesen, die Blutsverwandschaften, die Bedingungen der Abänderungen, den ganzen Lebenskreislauf, mit seinen nothwendigen Consequenzen zu verstehen vermögen. Die unendliche Mannigfaltigkeit dieser Wesen, das enge Zusammenleben ganz ähnlicher Formen, ohne dass für eine genauere Untersuchung eine ernsthafte Schwierigkeit besteht, sie scharf von einander zu trennen, die immer wieder sich ergebende Unmöglichkeit, bei praktischer Untersuchung vieler Individuen neben einander eine Continuität der Species unter sich nachzuweisen, ist nicht mehr zu leugnen; ganz im Gegentheil, je genauer die Untersuchungen gemacht werden, desto deutlicher sind meines Wissens bisher die Unterscheidungen der Species geworden; darin liegt aber zugleich der Nachweis, dass solche Unterscheidungen eine innere Berechtigung haben. Dass die Formen variiren, ist die nothwendige Folge der geschlechtlichen Zeugung, denn die Concurrenz zweier Individuen bei der Zeugung eines dritten verursacht Variation. Diese Variationen gehen mehr oder weniger häufig in der Richtung, dass in einer, oder in vielen Beziehungen eine formelle Annäherung an die Gestaltung benachbarter Species eintritt. Es fragt sich ob die Variationen überhaupt in anderen Richtungen sich machen könnten, als gerade in solcher Richtung; es muss doch immer im Auge behalten werden, dass die Möglichkeit zu leben, an eine Reihe von Bedingungen z. B. das Vorhandensein von Protoplasma, von Farbstoff, von Zellen, von Schwimmfähigkeit, von der Möglichkeit Nahrung aufnehmen zu können und Aehnlichem abhängig ist. Es ist also nicht dadurch, dass ein Thier aus Zellen besteht, dass es eine Mundöffnung hat, dass es Blut oder dass es einen Herzschlauch besitzt, bewiesen, dass es mit allen anderen Thieren ähnlichen Besitzes blutsverwandt sein müsse.[1]) Dass eine Blutsverwandtschaft der organisirten Wesen vorhanden sei, glaube ich bestimmt genug, denn ich bin so fest überzeugt wie möglich, dass eine Schöpfung oder Erschaffung durch anderes, wie durch das Wirken der Naturgesetze vollständig ausgeschlossen ist. Die Art, wie nach diesen Gesetzen die Species sich gestaltet haben, ist noch unbekannt, denn der Weg, den DARWIN gefunden hat, erweisst sich mehr und mehr als ungangbar. Ich habe während der ganzen Periode meiner Untersuchungen den Gedanken an die Möglichkeit der Lösung dieser Verhältnisse nicht aus den Augen verloren, der von mir eingeschlagene Weg bedingt ohne Weiteres den lebhaften Wunsch, so wenig wie möglich Species zu haben, aber anstatt einer Verminderung der Species, statt des Nachweises von Continuitäten, ist es nothwendig geworden, Varietäten in Species umzuwandeln, und Uebergänge, wie sie in grösster Unabhängigkeit von Darwinistischen Theorien z. B. von CLAPARÈDE festgestellt worden waren, als auf Unkenntniss der betreffenden Theilungsvorgänge beruhend, für Irrungen erklären zu müssen u. s. w. Wie mir scheint sind die 4 oder eigentlich 5000 Arten von *Radiolarien*, die HAECKEL aufgefunden hat, gleichfalls ein starker Gegenbeweis gegen die Unselbstständigkeit der Species. Wenn so viele Arten unterschieden worden sind, so kann dies doch nur unter dem Eindruck geschehen sein, dass diese genau von einander zu trennen und bei sorgfältigem Studium als solche in späteren Fängen auch wieder zu erkennen seien. Nichts erscheint hoffnungsloser, als unter den einförmigen Verhältnissen des Meeres, bei einer nur unter den Gesetzen des Zufalls stehenden, daher höchsten Gleichförmigkeit der Mischung, das Entstehen und Bestehenbleiben jener Unendlichkeit von Arten auf Grund Darwinistischer Theorien nachweisen zu wollen. Dennoch sind grade diese, und ähnliche, mit der geringsten Zahl von Complicationen behafteten Fälle, diejenigen, von denen in erster Linie eine endliche Lösung des grossen Problems von der Blutsverwandschaft der Arten erwartet werden darf, vielleicht ist dabei das grösste Hinderniss die Annahme, dass das Problem durch den Befund einiger Variationen schon gelöst sei.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch erwähnen, dass ein Moment für die Ungleichmässigkeit der Vertheilung des Planktons im Meere durch die Zeugungsvorgänge gegeben sein kann. Wenn in einer bestimmten Periode, die in einem Meerestheil früher fallen mag, wie in einem anderen, eine Zeugung durch Schwärmsporen vor sich geht, so werden in dieser Wassermasse in den nächsten Wochen die betreffenden Thiere plötzlich als grosser Schwarm erscheinen, während sie von dieser Zeit ab allmälig durch natürliche Verluste wieder abzunehmen beginnen. Treibt der Strom nach Norden, so werden sie im Süden reichlicher gefunden werden können, als sie sich später im Norden zeigen, im anderen Falle wird die Sache umgekehrt sein. Geht der Zeugungsprozess in verschiedenen Breitegraden zu verschiedenen Zeiten vor sich, so entstehen dadurch natürlich grosse Ungleichheiten

[1]) Ebensowenig sind Wiederholungen niederer Gestaltungen und das Atrophiren gewisser Organe im Lauf der Entwicklung ein Beweis für eine Vererbung und Blutsverwandtschaft; ein Wesen complicirten Baues kann, weil es aus Zellen besteht und diese nur aus Zellen hervorgehen, nicht anders sich bilden, als dass es einfachere Formen durchläuft, es fehlt jeder Beweis dafür, dass diese Formen anders hätten sein können, dass irgend eine Wahl frei gestanden hätte, wenn die entwickelte Form erreicht werden sollte. Wir glauben, dass sich der Typus dieses Entwicklungsganges vererbt habe, aber das Glauben oder Vermuthen, als Anfang einer Untersuchung von sehr hohem Wert, ist weder ein Wissen, noch auch nur der Versuch eines Beweises, sondern nur eine philosophische Speculation.

in der Vertheilung der Arten. Zur Feststellung solcher Ungleichheiten bedarf es jedoch der Durchfischung der Verticalsäulen des Wassers, denn Ansammlungen der Thiere an der Oberfläche, nach denen man bisher nur hat urtheilen können, beweisen in dieser Beziehung leider nur allzuwenig.

Die Erzeugung des Meeres an der Küste muss eine sehr bedeutende sein. Man möchte zwar glauben, dass sie nicht grösser sein könne als auf offener See, weil hier wie dort dieselbe Sonne scheint und sogar in den tieferen Meeren das Licht vollständiger muss absorbirt werden als an der Küste, wo der Grund immerhin noch etwas Licht an den Himmel zurückstrahlt, jedoch die Thatsachen scheinen zu Gunsten der grösseren Produktion an der Küste zu liegen. Nur ein Umstand spricht zu Gunsten der hohen See. Die grösseren Fisch- und Cephalopodenarten finden sich ganz vorwiegend in den tieferen Meeren und selbst wenn die Jugendformen sich an den Küsten finden, gehen doch die alten Thiere mehr in die Tiefe. Dort scheinen sich aber wieder die Thiere an den Bänken und an flacheren Stellen anzuhäufen, so dass die Sache sich einem genügenden Verständniss noch entzieht.

Wenn ich zuweilen bei niedrigem Wasserstand an der Küste gegraben habe, bin ich durch die unglaubliche Masse von Muscheln, Würmern und sonstigen Thieren überrascht worden, welche sich unter einer kleinen Fläche des Küstensandes verborgen halten, es muss hier eine sehr grosse Masse von Nahrung zur Verfügung stehen.

Ich habe versucht, durch Aquariumsbeobachtungen der Sache näher zu treten. Das Prinzip, nach welchem ich dabei verfuhr, war folgendes: Ein Wasserbehälter aus Cement wurde in einem Raum, der 2 m tief in die Erde eingegraben war, aufgestellt und mit einem Glasdach überdeckt. Durch die Versenkung in die Erde sollte erreicht werden, dass sich das Wasser durch die Kälte der umliegenden Erdschichten im Sommer möglichst kalt, im Winter möglichst warm erhalten konnte; durch die Lage unter freiem Himmel sollte sehr viel Licht für die Produktion in dieser Wassermasse gewonnen werden. Die Masse wurde in fortwährender Bewegung erhalten. Zu diesem Zweck waren zwei Glasplatten an einem Platindrath über einander in das Wasser gehängt. Die Platten hingen horizontal und hatten eine Oberfläche von etwa 400 qcm. Ein durch Wasser getriebenes Rad bewegte eine mit einem Excenter versehene Axe, welche dann die Glasplatten fortwährend hob und senkte. Das Wasser wurde nicht erneut, sondern es wurden nur die Verdunstungsverluste durch Auffüllen mit destillirtem Wasser ergänzt. Der Behälter fasste 0.8 km Wasser.

Es ergab sich, dass das Wasser im Sommer, wenn die Sonne voll hineinschien, denn doch an der Oberfläche zu heiss wurde, so dass ich mit Eis kühlen und die Sonne abblenden musste. Im Uebrigen waren die Resultate zunächst sehr befriedigende. Alle Pflanzen, die ich hineingesetzt hatte, z. B. *Fucus vesiculosus* und *Floridcen* gediehen, ersterer hatte sich sogar fortgepflanzt und überall setzten sich Würmer, Muscheln, Seesterne und Polypen in grosser Zahl an. Ich konnte jedoch kein treibendes Fischei zum Ausschlüpfen bringen, weil sich *Saprolegnien* eingeschlichen hatten und die Eier vernichteten; auch glückte es mir nicht, *Dinoflagellaten* und *Copepoden* des Planktons dauernd im Wasser zu erhalten, letztere wurden überdies mit überraschender Geschwindigkeit von den *Polypen*, unter denen namentlich *Sarsia-Polypen* reichlich waren, gefangen. Diese *Polypen* brachten schliesslich Brut, aber die jungen Quallen gingen bald zu Grunde. Die oben genannten Pflanzen wurden allmählig von *Amphipoden* völlig verzehrt; ich hatte von diesen einige *Idotea* und *Orchestia* mitbekommen und konnte sie, als ich ihre Schädlichkeit erkannte, nicht mehr genügend ausrotten, da sie sich stark vermehrt hatten und immer neue heranwuchsen. Im Uebrigen gedieh Alles sehr gut etwa zwei Jahre lang. Allmählig begannen jedoch *Oscillarien*, die ich nicht störte, die Ueberhand zu gewinnen; aber so sehr diese auch wucherten, schienen sie den Thieren nicht zur Nahrung dienen zu können, sie fielen schliesslich zum Theil zu Boden und bildeten dort moderige Massen. Dagegen begannen die Thiere Hunger zu leiden und gingen ein, ohne dass doch das Wasser eigentlich schlecht geworden war. Diese Art des Pflanzenwuchses erscheint also für die Thierwelt entschieden ungünstig; das ist übrigens schon bekannt. Ich werde dieselbe also bei einem neuen Versuch mit einem etwas mehr gegen Ueberhitzung geschützten Aquarium zu stören suchen müssen. Die Bewegung des Wassers scheint ihnen noch am meisten hinderlich zu sein, aber um eine ihnen genügend schädliche Bewegung zu erhalten, bedarf es schon ziemlich erheblicher Kräfte. Im Uebrigen muss ich sagen, dass meine Erwartungen in Bezug auf das sich entwickelnde Leben in manchen Richtungen übertroffen worden sind. Für einen recht befriedigenden Zustand des Aquariums bedarf es aber, ausser der Fernhaltung der *Oscillarien* noch der Erzeugung einer pelagischen Bevölkerung. Es ist möglich, dass die *Saprolegnien* auch diese bei mir vernichtet haben; ich habe darauf nicht achten können, jedoch es dürften noch andere Hindernisse für die Erhaltung einer solchen zu erwarten sein. Ich habe eine Bestimmung der Masse der in einem Jahre in dem Aquarium erzeugten und herangewachsenen *Amphipoden* gemacht, die Menge an pflanzlichem Material zu bestimmen, welche in dieser Zeit im Aquarium wuchs, schien mir wegen des sehr grossen Volumens derselben nicht ausführbar zu sein. Ich habe etwa die Hälfte der *Amphipoden*, die in dem Aquarium herangewachsen waren, gefangen und deren Gewicht bestimmt. Das Volumen derselben betrug 40 ccm und enthielt 1,8855 Gramm Trockensubstanz mit 1.220 organischer Substanz. Es hatte also die Wassermasse von 0,8 km bei einer Fläche von 3/4 qm 2,44 Gramm zu *Amphipoden* geformter organischer Substanz erzeugt.

Wir sahen auf S. 36 und 50 dass 0,5 qm Oberfläche und 10 km Wasser jährlich 8,7 Millionen *Copepoden* mit 13,3 Gramm organischer Substanz in freier See erzeugen. Es vertreten zwar die *Amphipoden* nicht die ganze

Fleischerzeugung im Aquarium, jedoch ich muss gestehen, dass ich in dieser Quote mehr organische Substanz zu finden erwartet hätte, als darin war.

Ich glaube, dass eine Verfolgung des Versuches nur durch Bewegung des Wassers und durch Licht die Seeaquarien zu erhalten, Aussicht auf gute Erfolge giebt, nur wird man alle schädlichen Pflanzen und alle den Pflanzenwuchs vernichtenden Thiere fern halten oder beschränken müssen. Es wird jedoch immer eine Schwierigkeit bleiben, die Thiere, welche unter diesen Bedingungen gut leben können, an einem schädlichen Ueberwuchern zu hindern, desshalb wird es leichter sein, ein für botanische Zwecke geeignetes Aquarium einzurichten, als eines für zoologische Zwecke, jedoch ist das davon abhängig, zu welchem Zweck ein solches Aquarium dienen soll; die Schau-Aquarien erfüllen ja ihren Zweck jetzt schon völlig ausreichend.

Alles, was ich gegeben habe, ist in erster Linie der Versuch einer Methodik, aber über diese hinaus geht doch die gewonnene Einsicht, dass das geregelte Entstehen und Vergehen aller Bestandtheile des Planktons der Beobachtung zugänglich ist und dass sich eine gegenseitige Abhängigkeit des Vorkommens dieser Bestandtheile hat erkennen lassen, welche ein Verständniss des Lebens-Getriebes innerhalb der Meereswüste weit näher legt, als dies bisher ersichtlich war. Es war ja bekannt genug, dass gewisse Larven zu gewissen Zeiten auftreten, dass gewisse *Dinoflagellaten* im Herbst zahlreich sind, und Einzelnes mehr, aber von wannen alle diese niederen Formen kamen, wohin sie gehen, was die Larvenproduktion an diese oder jene Zeit bindet, welche Rolle die Jahreszeiten bei der Produktion des Meeres spielen und vor Allem, wie und was das Meer eigentlich zeuge, waren Fragen, an deren Lösung doch bisher wohl kaum zu denken war. Jetzt erscheinen diese Fragen nicht nur bis zu einem gewissen Grade lösbar, sondern die Lösung derselben tritt als entschiedenes Bedürfniss für verschiedene Zweige der Meereskunde auf.

Ich hoffe, dass dies der fleissigen und opferwilligen Schaar unserer jugendlichen Mitarbeiter sich nahe legen wird und sollte das der Fall sein, so werden auch wohl die Mittel sich beschaffen lassen, welche solche Unternehmungen zur Unterjochung des Meeres leider unvermeidlich erfordern.

Erklärung der Figuren.

Tafel I.

Fig. 1. Netzconus für den Fang an der Oberfläche; 10fach verkleinert. Auf der linken Seite ragt das gläserne Manometerrohr aus dem Deckel hervor. Man vergleiche den Durchschnitt Fig 11 a. Taf. 11.

Fig. 2. Das Mikroskop zum Zählen des Fanges in 2/5 der natürlichen Grösse. Auf dem grossen Tisch liegt die liniirte Glasplatte, deren Horizontalstellung durch Knopfschrauben geschieht, von denen eine auf dem Tisch gesehen wird. Die hängende Schraube links und die hervorstehende rechts gehören zusammen und bewirken die Verschiebung von rechts nach links. Die kleine Zunge unter der Schraubenstange rechts dient dazu, die Richtung, in welcher zuletzt gedreht worden ist, anzuzeigen. Der hintere Schraubenkopf links dient dazu, die Verschiebung des Tisches von vorn nach hinten zu bewirken; die Richtung, in welcher die Schraube zuletzt gedreht worden ist, wird durch den kleinen Apparat an dem rechten Ende der Schraube angegeben; dieser Apparat ist auf Taf. III Fig. 17 erläutert.

Fig. 3. Blechcylinder für den Horizontalfang, 1/10 natürlicher Grösse. Man sieht die Art, in welcher die Spalten vertheilt sind, aus denen das Wasser von dem Netz entlassen wird. Hierzu gehört der Durchschnitt Taf. III Fig. 13.

Fig. 4. Kleines Verticalnetz mit anhängendem Eimer und einer Oeffnung von 0.5 qm in 1/10 der natürlichen Grösse. Der Durchschnitt findet sich auf Taf. II Fig. 9.

Fig. 5. Filtrator in geschlossenem Zustand in 1/2 der natürlichen Grösse. Vergleiche den Durchschnitt Taf. III Fig. 14.

Fig. 6. Grosses Vertikalnetz mit angehängtem Blechtrichter und einem Eingang von 0.1 qm bei 1/10 der natürlichen Grösse, vergl. den Durchschnitt Taf. III Fig. 12.

Fig. 7. Müllergaze circa 30mal vergrössert. Man sieht die eigenthümliche Durchflechtung der Fäden. Das Zeug war bereits sehr stark benutzt worden, daher erscheinen die Fasern weit rauher, als sie in neuem Zeug sind.

Tafel II.

Man findet in den folgenden Tafeln die Zahlen, welche die Figuren kennzeichnen, senkrecht über den Zahlen am Fuss der Tafel.

Fig. 8. Apparat für die Bestimmung der Filtrationsverhältnisse des Netzzeuges, im Durchschnitt und in natürlicher Grösse.

8a. Hahn für die Regulirung der Ausflussmenge des Wassers; A. getheilter Schraubenkopf mit dem Zeiger E. B. Metallrohr für den Durchtritt des Wassers, welches in der Richtung des Pfeils abfliesst. C. Stempel von Korkscheiben und von dazwischen liegenden Metallscheiben gebildet, welche mittelst der Schrauben d. d. auf einander gepresst werden. Der Stempel ist mit dem Kopf A. mit Hülfe der mit einem Schraubengang versehenen Stange F. fest verbunden. Dieser Hahn ist mit dem Apparat

8b. durch ein Kautschukrohr verbunden. F. ist eine aus zwei Theilen bestehende Metallkapsel, welche von dem aus dem Hahn kommenden Wasser durchflossen wird, beide Hälften werden durch Schrauben g. verbunden, aber zwischen sie wird das Netzzeug h. eingespannt; etwa sich ansammelnde Luft kann durch die Stöpsel i entleert werden. Von dem Kasten aus wird das Wasser durch ein Glasrohr k in den kleinen cylindrischen Raum l geführt, welcher bei m eine diaphragmatische Durchbohrung hat. Gegen diese wird ein gleichfalls durchbohrtes Plattenpaar n angeschroben, vorher wird eine Lamelle o des auf seine Filtrationsverhältnisse zu untersuchenden Zeuges zwischen die beiden Platten eingelegt. Der Kasten l. trägt bei p. eine zweite Oeffnung, in welche das Manometerrohr q. eingeschoben wird. Dies Rohr,

8c. trägt einen getheilten Schenkel r. von 80 cm Länge, an welchem der Druck abgelesen wird. Aus dem Kasten l. tritt das Wasser, nachdem es durch die Lamelle o. durchfiltrirt ist, in den viereckigen Blechkasten s. ein. Der Kasten hat bei t. dachförmige Wände, über welche das Wasser in den etwas grösseren Blechkasten u. hinüberfliesst. Diesen verlässt es durch das weite Rohr v. Es fliesst von hier in das Maasgefäss

8d. hinein, von dessen verengtem Halse das Ueberlaufrohr x horizontal abgeht. Das Gefäss ist mehr wie 10fach verkleinert.

Fig. 9. Durchschnitt des Vertikalnetzes Fig. 4 Taf. I.

9a. Durchschnitt des Gestelles, a Eisenring an der Mündung, bei c die Oese für das Tau, welches das Netz hält, e Barchendüberzug, d eiserne Stange, die den Ring b trägt. An diesem Ring ist bei h der Durchschnitt des Tauringes zu sehen, an welchem das Netz i befestigt ist, g ist ein Fischnetz, durch welches die Schnur f gezogen worden ist, welche den anhängenden Ring k und den Eimer 9d zu tragen hat.

9b. zeigt einen Theil des Ringes k von der Fläche gesehen, bei k' liegt die Gabel zur Befestigung des Eimers.

9c zeigt die Verhältnisse des Ringes k. Das Netz i ist mit Hülfe des Barchendüberzuges i' an den Ring k festgenäht. Auf den Ring k ist ein aus zwei Halbkreisen zusammengesetzter Ring l aufgeschroben, nachdem vorher unter ihm das Fischnetz g durchgeführt worden ist; der Ring trägt bei m eine Oese, welche zur Befestigung des Tragtaues f dient.

9d zeigt den Netzeimer; er trägt bei n einen Metallring, der mit 3 Ueberfallschrauben versehen ist, durch welche er am Netz befestigt wird. Von p bis p' fehlt die Eimerwand und wird hier durch eine Wand aus dem Netzzeug o ersetzt. q ist ein Metallring, der rings um den Eimer läuft, zwischen diesem und der Schiene p' ist das Netzzeug mit Hülfe des leinenen Bandes o' festgeklemmt, ähnlich ist die Befestigung oben bei dem Ring n und der Schiene p.

9e zeigt das Verhalten bei einem in der Ebene $\beta\beta$ geführten Schnitt. Bl ist die Blechwand des Eimers, s s' sind zwei vertikal stehende Metallschienen, gegen welche zwei andere Schienen t t angeschroben werden können, zwischen die Schienen kommt der Zeugrand o' zu liegen. Die Schienen u u dienen dazu, das Zeug in der Mitte zu stützen.

Fig. 10. Das Korbnetz im Durchschnitt.

10 a. K der Korb, P der Barchendüberzug, G die Axe eines, in dem Korbboden angebrachten, Deckels. H ein Ring, an welchem die Ueberfallschraube d befestigt ist. R ein mit Gabeln versehener Metallring, von dem drei Winkel n abgehen, welche einen Holzconus C halten. Durch C geht das Tau T, an welchem das Netz geschleppt wird.

10 b zeigt die Anwendung des Netzes. W W stellt den Wasserspiegel vor, A ist die von Bord abgehende eiserne Stange, die das Netz unter dem Wasser hält, d und c sind die Taue, welche das Netz halten, resp. welche benutzt werden um dasselbe auf- und abzuziehen. b ist ein Tau, welches vorn am Schiff befestigt ist und das Netz steif hält.

Fig. 11. Der Blechconus Fig. 1 Taf. I im Durchschnitt.

11 a. zeigt bei a den abnehmbaren Deckel mit der Einflussöffnung b und der Manometeröffnung n mit dem Manometerrohr bei d. Der Deckel wird durch Ueberfallschrauben gehalten. Der Conus selbst zeigt bei C den Haken für die Befestigung der Taue; bei e sieht man die durchbohrte Scheibe aus Zinkblech, in der bei g Korken stecken. Das Netz hängt an dem Ring h der zwischen Deckel und Conus festgeklemmt ist. Es besteht aus dem eigentlichen Netzzeug i und den Haltebändern f, unten wird es durch einen Endtrichter En geschlossen, welcher einen ausschraubbaren Stöpsel enthält. Nachdem dieser Trichter auf eine Flasche aufgesetzt worden ist, wird der Stöpsel fortgenommen, so dass sich der Inhalt des Netzes in die Flasche entleert, resp. hinein gespült werden kann.

11 b. Durchschnitt des Conus m Blechrippen zur Verstärkung der Wand.

Tafel III.

Fig. 12. Durchschnitt des grossen Netzes Taf. I Fig. 6.

12 a. Gestell des Netzes, a Eisenstange des Einganges, d eiserne Verbindungsstange mit dem Haken c zur Aufhängung des Netzes; an d ist der Eisenring s angeschmiedet bis zu welchem der Barchentüberzug e hinabgeführt ist. Innen an dem Ring s ist der durch ein mit Band übernähtes Tau gebildete Ring h befestigt; an ihm hängt das Netz i von Müllergaze. Von dem Ring s geht das Fischnetz g und das den angehängten Blechtrichter l tragende Tau f ab. f, g und i sind an dem Ring k nach demselben Prinzip befestigt, das bereits für das Netz Fig. 9 beschrieben worden ist. Mit Hülfe von Ueberfallschrauben hängt an dem Netz der Blechtrichter l an; derselbe trägt an seiner unteren Oeffnung zwei Metallringe q, von denen der Netzbeutel o, i′ i″ ausgeht. Dieser Netzbeutel wird durch die Stange r v getragen, die mit Hülfe des Griffs bei v herausgenommen werden kann. An der Stange hängt der Doppelring n, durch welchen das Netz i′ durchgezogen ist. Das Netz i″ trägt den Endtrichter En, dessen Bau durch die Fig.

12 b erläutert wird. Ein innerer durchbrochener Trichter passt in den äusseren Trichter, welcher in ein Rohr ausläuft; zwischen die beiden Trichter wird mit Hülfe von Schrauben das Ende des Netzbeutels befestigt. Der Trichter wird durch den eingeschrobenen Stöpsel geschlossen.

Fig. 13. Der Horizontalcylinder Taf. I Fig. 3 im Durchschnitt.

13 a. Man sieht bei a den dicken Eisenring, welcher die Ueberfallschraube trägt. Unten an dem Gestell liegt der ähnliche Eisenring b, an welchem ein Blechtrichter befestigt ist, der eine Verschlussschraube d trägt, durch deren Eröffnung jedoch der Strom durch das Netz zu sehr anwächst, so dass sie fort bleiben kann. Die Ringe a und b sind mit einander durch die Gasleitungsröhren c verbunden. Diese Röhren sind miteinander durch die Ringe c e verbunden; die Ringe dienen zugleich zur Befestigung des Blechmantels I, den man besser in der Fig 3 erkennt. Auf dem Gestell liegt der abnehmbare Deckel g, auf welchem die Diaphragma-Oeffnung h aufgeschroben ist. Zwischen Gestell und Deckel liegt der Ring i, an welchem das Netz Ntz befestigt ist. Das Netz ist vier mal so lang wie das Gestell, es ist nach l hinunter, von dort nach o hinauf, dann nach l′ hinunter und nach n hinaufgezogen, wo es geschlossen endet. Unten wird es an der herausnehmbaren Stange k befestigt; oben hängt es vermittelst eines Ringes o und eines Kugelsegments bei n mittelst Klemmschrauben an der abnehmbaren Stange m fest. Die Einrichtung der Stange wird durch die Fig.

13 c erläutert. In dem Ringe i findet sich bei x ein eiserner Stift, welcher durch die Stange m hindurchgeht, bei y findet sich ein drehbarer Haken und die Stange selbst ist geschlitzt (in der Figur ist also der Durchschnitt der Stange links von y als hinter der Ebene des Papier's liegend zu denken) so dass, wenn man den Haken um 180° dreht, die Stange abgenommen werden kann.

13 b. Es würde beschwerlich sein, das ganze Netz zu entwickeln; um den Fang zu gewinnen wird dasselbe bei den Ringen l l′ geöffnet; diese Ringe werden durch Schrauben gegen einander gehalten, der eine Ring trägt die eine, der andere die zweite Netzwand, so dass sich das Netz durch Lösung der Schrauben öffnet.

Fig. 14. Durchschnitt des Filtrators Fig. 5 Taf. 1.

14 a. Tr. Blechtrichter, in die Mündung des Filtrators eingesetzt. B Eingangsring des Filtrators, durch den Ring R wird oben das Netzeug befestigt mit Hülfe der Schrauben r, S runde Tragstange des Filtrators, S′ Tragschiene, gegen welche mit Hülfe der Schiene H das Netzzeug Ntz angeschroben wird. G Glasplatte, auf welcher der Filtrator fest aufsteht. Sie liegt auf einem Metallrahmen, von dem man in dem Durchschnitt nur den Fuss unter G, die Ueberfallschraube und die Gabel bei a sehen kann.

14 b erläutert die Einrichtung am unteren Rande des Filtrators. k ist der Fussring, auf welchem die Tragstangen sitzen. Der Ring ist soweit ausgedreht, dass nur noch der Rand m stehen geblieben ist; der Ring ist mit der dicken Schraube n an die Tragstangen befestigt. Auf diesen Ring wird der dünne Ring L mit der Schraube l befestigt, nachdem das Netzzeug zwischen beiden Ringen durchgeführt worden ist.

Fig. 15. Messrohr für das Plankton in natürlicher Grösse. A das hier zu dünnwandig gezeichnete Messrohr, welches eine Theilung in 0,025 ccm trägt. B Stempel mit Korkscheibenverschluss und einer Führung bei L. C Fussscheibe mit einer Contremutter D zur Verlängerung der Stempelstange. F Führungsstange für den Nonius, dieselbe sitzt mit Hülfe des Halbringes E auf dem Fuss der Stempelstange auf, ist jedoch sehr leicht abzunehmen. G Führung der Noniusstange, H und J Schrauben um die Noniusplatte genau einstellen zu können, K der Metallrahmen für die Befestigung der Platte, auf welcher der Nonius getheilt ist.

Fig. 16. Mischgefäss und Stempelpipette für die Abmessung der auf die Zählungsplatte zu bringenden Massen. A das Mischgefäss, K der auf dasselbe locker passende durchbohrte Kork, B das Pipettenrohr, m der auf einem Korkstempel angebrachte, vernickelte Messingstempel, mit der in ihm ausgedrehten kleinen Rinne. Der Raum der Rinne wird nach aussen abgeschlossen, sobald das Glasrohr B bis auf den Boden des Gefässes hinabgestossen wird und enthält dann die abzumessende Menge des Planktons.

16 b zeigt genauer die Einrichtung einer etwas mehr Volumen abmessenden derartigen Pipette. M ist der sich füllende Hohlraum, d der mit Hülfe von Wägungen genau ausgehöhlte Metallstempel. Dieser ist mit Zwischenlagerung der Korkplatte h auf die vernickelte Endscheibe des Stempels aufgesetzt worden. H Korkscheiben, i Metallscheiben des Stempels, g versenkte Schrauben.

16 c. Kork mit dem innen verengten Ausgussrohr a für das Ausgiessen der Planktonmasse, was geschah, ehe die Stempelpipetten eingerichtet worden waren.

Fig. 17 der Zeiger an dem Zählmikroskop, b das mit der Tischschraube sich drehende gerändelte Rad, c der Zeiger mit Schlitz, d die Axe desselben. Der Zeiger steht in labilem Gleichgewicht, wird sich also in die Richtung legen, in welcher die Axe a gedreht wird.

Tafel IV.

Fig. 18. Kleine Skizze der Ostsee, welche die Ausdehnung der dort unternommenen Untersuchungsfahrten zeigt. Die Kreuze bezeichnen die Endpunkte der gemachten Fahrten, die beiden Bojen die Orte des Anfangs der Untersuchungen.

Fig. 19. Skizze der Fahrt in die Nordsee. Die Zahlen entsprechen den Orten, wo gefangen wurde, also den Journalnummern der Fahrt.

Fig. 20. Höckeriges Fischei aus dem Ocean. Der Durchmesser des Dotters beträgt 0.5 bis 0.6 mm die Gallerthülle ist geschrumpft und mag im frischen Zustand fast die gleiche Dicke haben, wie der Dotter selbst. 80 mal vergrössert.

Fig. 21. *Tintinnus subulatus* mit Spore, 300 mal vergrössert.

Fig. 22. *Tintinnus acuminatus* mit Sporenkette, 300 mal vergrössert.

Fig. 23. Sternhaarstatoblast von der Fläche gesehen, Durchmesser des Binnenkörpers 0.042, der ganzen Scheibe 0.13 mm vergr. 800.

Fig. 24. Sternhaarstatoblast von der Seite bei 450 maliger Vergrösserung.

Fig. 25. Barbierbeckenstatoblast von der Fläche. Durchmesser bis zu 0.2 mm Vergrösserung 400. Ausnahmsweise 2 Embryonen.

Fig. 26. Barbierbeckenstatoblast von der Seite. 400 mal vergrössert.

Fig. 27. Röhrenstatoblast von der Fläche, Zeichnungen von Prof. MÖBIUS. circa 200 mal vergr.

Fig. 28. Welliger *Statoblast* von der Fläche. Durchmesser des Körpers 0.084, der ganzen Scheibe 0.19 mm, Vergrösserung 300.

Fig. 29. Welliger *Statoblast* in der Seitenansicht. Vergrösserung 300.

Fig. 30. *Cyste* von *Gymnodinium*, 300 mal vergrössert.

Fig. 31. Dornige *Cyste*, Zeichnungen von MÖBIUS. Der Körper misst 0.076, ein Dorn 0.032 mm also, die ganze *Cyste* 0.14 mm im Durchmesser. 400 mal. Vergrösserung.

Fig. 32. a und b. Umrindete *Cyste*, Zeichnungen von MÖBIUS, vergl. die Photographien Fig 67 und 68, die selbstverständlich den eigenthümlichen Habitus deutlicher wiedergeben. 32 a die *Cyste* in Schleim gebettet, was nur selten zur Beobachtung kam, 32 b eine *Cyste*, die dem Anschein nach vorne offen war.

Tafel V.

Fig. 33. *Pyxilla baltica* in frischem Zustand 1200 mal vergrössert. Die Zellen werden bis etwa 0.05 mm breit und bis 0.2 mm lang Die Breite der *Pyxilla rotundata* pflegt 0.02, die Länge 0.08 mm zu betragen.

Fig. 34. *Pyxilla baltica* in geglühtem Zustand; die Nebenseiten haben sich über die Hauptseiten hingedeckt und sind mehrfach gefaltet. Vergrösserung 200.

Fig. 35. Structur der Nebenseite von *Pyxilla baltica*, Vergrösserung 500 mal. Der Abstand der Streifen zwischen den Wülsten ist 0.0038 mm.

Fig. 36. Ein Kranz von *Pyxilla stephanos*, Vergrösserung 420. Durchmesser des Kranzes pflegt sich zwischen 0.147 und 0.252 zu halten. Man sieht in der Figur den Anfang des sich aufwickelden Fadens, während das Ende nicht zu sehen ist.

Fig. 37. Die beiden Enden von *Rhizosolenia alata* in der ihnen an der Frustel zukommenden Lage. der Körper der Frustel ist fortgelassen. Die Dicke war 0.028 mm. Vergrösserung 180 mal.

Fig. 38. *Rhizosolenia setigera*. Die Länge der Frustel fand sich zu 0.189 bis mindestens 0.672, in letzterem Fall war die ganze Spina mindestens 0.252 mm lang, der dicke Theil derselben 0.103, der feine 0.149 mm oder etwas länger, da das äusserste Ende bei der Messung nicht ganz scharf zu erkennen ist; die ganze Länge solcher Zelle würde also 1.76 mm betragen.

38 A. Die Spina bei 800maliger Vergrösserung.

38 B. Zwei Frusteln mit Sporen bei 300 maliger Vergrösserung.

38 C. Spore bei 1500 maliger Vergrösserung.

Fig. 39. *Rhizosolenia semispina* Länge 0.4 bis 0.5 mm, Dicke 0.0014 mm, Länge der Spina 0.06 mm.

39 a. Von der Narbenseite aus gesehen, Vergrösserung 1500.

39 b. Derselbe Theil nach Drehung um 90°.

Fig. 40. *Rhizosolenia calcar avis*, Länge 0.63, Dicke 0.05, Länge der Spina 0.044 mm.

40 a. Die ganze Frustel, man sieht die spirale Drehung. Vergrösserung, 75 fach.

40 b. Die eine Hälfte bei 200maliger Vergrösserung.

40 c. Die Spitze bei 600 maliger Vergrösserung.

40 d. Der Stamm bei derselben Vergrosserung um die Schuppen zu zeigen.

Fig. 41. *Rhizosolenia obtusa*, Dicke 0.0272, Länge des Dorns 0.02 mm.

41 a. In Theilung bei 350 maliger Vergrösserung, in zweierlei Lagerung dargestellt.

41 b. Die Spitze bei 800 maliger Vergrösserung.

Fig. 42. *Stephanopyxis turris*, kugelige Form, 80mal vergrössert, die Zeichnung der Reticulirung der Oberfläche nicht genau.

Fig. 43. *Stephanopyxis*, 0.042 breit 0.067 mm lang ohne die Füsschen, die Figur soll die Vertheilung des Farbstoffs angeben.

Fig. 44. *Stephanopyxis* mit *Oelimmersion*, Zeiss No. 18 gesehen, 400 mal vergrössert, die Anordnung der Reticulirung am Rande ist genau dargestellt. Es machte den Eindruck, als wenn drei Häute die Schale bildeten, eine an den Füsschen abstehende, eine reticulirte und eine innere auf die Nebenschale übergehende. Es ist jedoch schwierig, die Structur sicher zu erkennen.

Fig. 45. *Asteromphalus reticulatus* von der Hauptseite aus gesehen. Durchmesser 0.082 mm. Vergrösserung 650.

Fig. 46. Schale von *Asteromphalus* im optischen Durchschnitt und in der Seitenlage mit Ansicht von zwei Röhren, 500 mal vergrössert.

Fig. 47. *Asteromphalus* frisch in Theilung a. Optischer Durchschnitt durch die Mitte b. dieselbe Zelle bei hoher Einstellung, man kann die Lagerung der Halbkanäle verfolgen. 450 mal vergrössert.

Fig. 48. *Euodia gibba*. a von der Bauchseite aus gesehen 250 mal vergrössert, b im optischen Durchschnitt 100 mal vergrössert. Kleinste Breite der Nebenseite war 0.0068, die grösste 0.0238, der grösste Dickendurchmesser 0.08 mm.

Fig. 49. *Corethron hystrix*, Länge 0.126, Länge der Haare 0.11 mm. Ich denke, dass bie Haare nach Art der Rippen bei *Skeletonema* sich bilden und nach vollendeter Theilung sich aufrichten werden. Vergrösserung 400.

Fig. 50. *Synedra Holsatiae*. Länge 0.09, Breite 0.0061 mm. a eine ganze und eine halbe Zelle 500mal vergrössert. b die Streifung des Randes bei 1000facher Vergrösserung. Leider ist auf der Tafel die Figurenbezeichnung fortgeblieben, es handelt sich um die Form, welche zwischen 38c und 48b liegt.

Fig. 51. *Amphora sp.?* in frischem Zustand. a, von der Seite gesehen, x das Farbstoffband, darüber der Kern, von dem besonders zierliche und klare Protoplasmaströmungen ausgehen. b die Frustel von oben gesehen, c eine Frustel in Theilung. d und e optische Querschnitte, die Längsaxe der Frustel ist dem Beobachter zugekehrt, d geht durch die Mitte, e liegt näher dem Ende, die Deutung dieser Bilder ist schwierig. Vergrösserung 300 fach.

Fig. 52. Frei treibende Sporen aus dem Ocean, wahrscheinlich von Tintinnen. 300 mal vergrössert.
Fig. 53. Gelbe Körper grösserer Art, aus dem Ocean in ungenügend erhaltenem Zustand; 300 mal vergrossert.
Fig. 54. Kleine gelbe Schwärmerkörper der Ostsee. 300 mal vergrössert.
Fig. 55. Gelbe Körper mit gewundenen starren Ausläufern, Ostsee; 300 mal vergrössert.

Tafel VI.

Auf dieser Tafel habe ich Reproductionen von Photographien mittelst Lichtdruck gegeben. Dabei ist leider recht viel von den Details verloren gegangen und ausserdem haben die Figuren keine Tiefe, sondern entsprechen feinsten Querschnitten, nur dass ausserdem die nicht mehr im Focus befindlichen Randtheile einen sehr undeutlichen Schatten geben, der besser fortbleiben könnte. Trotz dieser Mängel, die übrigens, wenn ich etwas mehr Zeit für diese Aufnahmen hätte erübrigen und mich noch mehr in die Technik der Photographie hätte hineinarbeiten können, etwas gebessert worden wäre, kann für die vorliegenden Zwecke nichts so hülfreich sein, wie dies photographische Verfahren. Wir haben hier die absolute Sicherheit der gegebenen Details, vorausgesetzt dass jedes Retouchiren fortgelassen wird, was hier der Fall ist, und man kann mit gutem Willen sehr Vieles sehen, was beim ersten Anblick nicht deutlich in die Augen springt. Diess Möglichkeit wird namentlich dann zur Geltung kommen, wenn man praktisch in die Lage kommt, Vergleichungen anstellen zu müssen. Es ist aber erlaubt und geboten, bei diesen Photographien auch die kleinsten Schatten zu beachten, weil die wirkliche Originalaufnahme alle solche Verhältnisse mit grosser Schärfe giebt, daher etwas schattenhafte Bilder bei der Reproduction sehr strenge durchmustert werden dürfen. Bei den Reproductionen von Zeichnungen ist das anders, hier ist schon das Original verschönert und ausserdem kann man auffallend sicher darauf rechnen, dass jeder Fehler der Zeichnung durch die Lithographie in verstärktem Masse hervorgehoben wird.

Fig. 56. Eine Gruppe von *C. tripos var. Tergestina* bei 64.5facher Vergrösserung. Die 6 Thiere haben alle einen etwas gekrümmten unparen Stiel, dies Verhalten ist die Regel, aber doch kommen einzelne Ausnahmen davon vor. Die Zähnelung an Stiel und Hörnern ist in der Reproduction, die überhaupt wenig gelungen ist, nicht herausgekommen, fehlt aber nie. Der Stiel geht auch spitzer aus wie der meines Wissens stets grade Stiel von *Cer. tripos* der Ostsee, ist übrigens dem Typus entsprechend offen. Das Horn, welches dem Stiel genähert entspringt, ist ähnlich geschweift wie der Stiel und überragt denselben in den meisten Fällen. Auf derselben Platte liegt noch eine erwachsene Form von *C. furca* des Oceans, die CLAPAREDE's *C. bipes* nahe steht. Daneben liegt die *C. furca* der Ostsee nicht genügend reproducirt; bei genauerer Betrachtung sieht man an beiden Hörnern schon eine Andeutung der Krümmung, ausserdem ist die Divergenz der Hörner unzweifelhaft. Die ganze Form ist so zart und klein, dass sie entweder als ganz jugendlich aufgefasst werden muss, oder in ein anderes Genus der *Dinoflagellaten* gehören würde.

Fig. 57. Eine Gruppe jugendliche *Ceratium tripos* Formen, Vergrösserung 64.5 mal. Leider sind manche davon beim Transport an den Fleck oder beim Antrocknen zerbrochen. Rechts unten zwei erwachsene *C. tripos* der Ostsee, beide mit etwas kurzen Hörnern. Ich mache darauf aufmerksam, dass die Körperwand zwischen den Hörnern etwas convex vorspringt, was in dem Maase bei der *Var. Tergestina* nicht der Fall ist, endlich ist der Stiel eine dem Anschein nach offene, grade Röhre. Nach oben und links von den beiden *Ceratien* finden sich die beiden jugendlichen Typen, das horizontal liegende mit dem stumpfen Horn und etwas vorgebuchtetem Körper, das andere mit zwei vorwärts gehenden spitzen Hörnern und nicht vorgebuchteter Körperwand, aber beide mit gradem offenem Stiel. Eine weit entwickelte Form der letzteren Art liegt in der Mitte des Bildes, weiter oben sind zwei halbwüchsige aber leider verstümmelte Formen der ersteren Art, die mir beim Transport unbemerkt zerbrachen, die charakteristische Abstumpfung der Hörner ist jedoch zu erkennen. Man findet auch noch an anderen Stellen verschiedene Altersstufen. Der Fang war voll von *Prorocentrum micans,* die ich nicht ganz beseitigen konnte. Ich bin geneigt, die Form mit stumpfen Hornern für die Jugendform von *C. tripos* der Ostsee zu halten, bezüglich der anderen Form bin ich zwar geneigt, sie auf *C. tripos var. Tergestina* zu beziehen, jedoch bin ich nicht ohne Bedenken. Der Unterschied beider jungen Formen ist genügend ausgesprochen und Uebergänge fehlen, auch bleibt er noch bei dem weiterem Wachsthum erhalten, jedoch dass wirklich aus der zweiten Form die *Var. Tergestina* wird, ist nicht demonstrirt worden, und ich kann mich von dem Gedanken nicht frei machen, dass es sich vielleicht um Geschlechtsdifferenzen des *C. tripos* der Ostsee handeln könnte, so unerwartet das auch sein würde.

Fig. 58. Oceanform von *C. tripos* bei 80facher Vergrösserung. Diese Form gehört zu der von STEIN beschriebenen reticulirten Art, obgleich zufällig an dem vorliegenden Exemplar die Reticulirung sehr schwach war und nicht gesehen werden kann. Der kleine Körper der grade, nicht gebogene, weit vorspringende Stiel bei sehr langen und schlanken Hörnern, vor allem aber der Winkel, in dem die Hörner gegen einander stehen, ist meines Erachtens für die Form völlig characteristisch, selbst wenn die meistens sehr deutliche Reticulirung fehlt. Quer über dieser Form liegt ein *C. fusus.*

Fig. 59. Etwas mehr entwickelte Form der jungen *Var. Tergestina.* Es sollen an derselben die Kräuselungen der Oberfläche gezeigt werden, die jedoch nicht gut in der Reproduktion gekommen sind; ausserdem lag mir daran, die Felderung an der Innenseite der Schalenhaut vorzuführen, da dieselbe einer sehr genauen Einstellung bedarf. Die nebenliegende erwachsene *Var. Tergestina* zeigt nur vereinzelte Leisten auf der Oberfläche, die fast immer in dieser Weise zu finden sind. 400fache Vergrösserung.

Fig. 60. Junge Form von *C. tripos* bei 200facher Vergrösserung. Man sieht die stumpfen Hörner. Die Kräuselung der Oberfläche ist leider sehr wenig gut herausgekommen.

Fig. 61. Die beiden jungen Formen von *C. tripos* neben einander bei 300facher Vergrösserung. Die schwache Streifung der Oberfläche ist leider nur wenig zu sehen.

Fig. 62. *C. furca* Form der Ostsee bei 500facher Vergrösserung. Dieselbe scheint auch in den Süsswasserseen vorzukommen. Ich habe diese Form jetzt als junge *C. tripos Var. Tergestina* mit den entsprechenden anderen jungen Formen vereint gezählt, so grosse Formen sind übrigens stets selten gewesen.

Fig. 63. Erwachsene *C. furca* des Oceans bei 200facher Vergrösserung, nur der Contour ist eingestellt, auch ist das grosse Horn nicht in voller Länge wiedergegeben.

Fig. 64. Dieselbe Form bei 400facher Vergrösserung; die Oberfläche eingestellt. Man sieht die wulstige oder mit, in der Richtung der Längsaxe verlaufenden, Rissen bedeckte Oberfläche, welche in dieser Weise bei der Ostseeform nicht zu finden ist.

Fig. 65. Junge Oceanform von *C. furca* bei 200facher Vergrösserung.

Fig. 66. Dieselbe Form bei 400facher Vergrösserung. Man sieht hier dieselbe rissige Structur der Oberfläche wie bei der erwachsenen Form, ebenso entspricht die ganze Gestalt weit mehr der Gestalt der erwachsenen Form, als dies die *C. furca* der Ostsee thut, deren Hörner divergiren, deren Stiel lang ist und deren Körper relativ zu kurz erscheint. Allerdings ist auch der Habitus der jugendlichen Oceanform nicht ganz vollständig identisch mit dem der erwachsenen Form.

Fig. 67. Umrindete *Cyste,* 300mal vergrössert. Man erkennt innen die Höhle und darin kann man auch noch unten rechts den protoplasmatischen Inhaltskörper, der sich von der Wand der einen Seits, zurückgezogen hat erkennen. Rechts liegt ein Haufen gelber Körper des Oceans, jedoch sind dieselben ziemlich stark verändert.

Fig. 68. Dieselbe *Cyste* bei ein wenig tieferer Einstellung und bei 400maliger Vergrösserung. Das Bild zeigt kaum Neues, jedoch sieht man darin deutlich einen Algenfaden, der im Ocean ziemlich zahlreich vorhanden war, den ich aber später in dem Fang nicht aufzufinden vermochte, während er dann zufällig in der Photographie wieder hervortrat. Solche Fäden waren in den Magen der Salpen nicht selten.

Fig. 69. *Eudoxia gibba* bei 400facher Vergrösserung. Die *Ocellen* sind nicht sehr deutlich heraus gekommen aber doch sichtbar.

Fig. 70. *Challengeria Thomsonii* MURR. 60mal vergrössert.

Fig. 71. Dieselbe Form bei oberflächlicher Einstellung und 400maliger Vergrösserung. Man sieht einen optischen Flächenschnit. Bei hoher Einstellung erschienen glänzende Knöpfe, bei mittlerer Einstellung eine von Sechsecken umgebene weniger stark lichtbrechende Fläche, bei tiefer Einstellung wird die Fläche wieder homogen, die schwarzen Punkte rühren von anhängenden Luftblasen her.

Fig. 72. Dieselbe Form im optischen Durchschnitt. Die Structur der Schalenhaut kommt auch hier nicht deutlich heraus, es scheint dass die Scheidewände der oben gesehenen Räume nach aussen sich zu linsenförmigen Dächern über den Räumen vereinen, und diese Linsen ein wenig über die Oberfläche vorspringen; nach innen zu ist die Oberfläche mehr eben und homogen. Die Form ist recht klein und eignet sich wohl wenig zum Studium dieser Verhältnisse. Ich habe sie photographirt, weil die Tafel von Möbius schon fertig war als ich auf sie aufmerksam wurde und weil mich die Streifung interessirte, welche sich zeigt, wenn man den leeren Raum in der Mitte der Schale einstellt. Die Photographie gab diese Zeichnung, die der Streifung der Diatomen genau entspricht, wenig gut wieder, die Reproduction lässt noch mehr zu wünschen. Die Streifung muss eine reine Interferenzerscheinung sein, die dann wohl durch die Enge der Iris des Auges sehr verstärkt wird, während die durch ein viel weiteres Diaphragma erfolgende photographische Aufnahme sie weit weniger scharf wieder giebt. Die Oberflächenzeichnung giebt nemlich die Original-Aufnahme so deutlich wie ich sie etwa direct sehe, die Streifung konnte ich nicht einmal zur deutlichen Einstellung bringen, weil sie überhaupt nicht mehr gut projicirt wurde. Oberhalb der Schale kann ich die Erscheinung nicht erhalten, und doch ist sie in der Schale für mein Auge so scharf, dass ich zunächst glaubte, es sei eine wirkliche innere Haut, welche sich durch solche Streifung kundgebe.

Corrigenda.

Seite 4 Zeile 19 v. u. statt 9809 cm. v. lies: 980.9 cm; v

» 11 » 24 und 25 v. o. statt 312 lies: 3.12; statt 78.234.5000 lies. 78.234 × 5000.

» 20 » 23 v. u. statt *Rhicosolenia* lies: *Rhizosolenia.*

» 20 » 2 v. u. hinter „zusehen" ist einzuschalten: um zu erkennen.

» 24 » 28 v. u. statt: darüber als darunter lies: darunter als darüber.

» 35 » 16 v. o. ist die Zahl 17.2 zu streichen.

» 36 » 3 v. o. statt 1 » lies: 1 *Ceratium.*

» 37 » 14 v. o. statt: organische Differenz lies: organische Substanz pro 100 Theile

» 45 » 24 v. u. statt: 3. „die *Copepoden*" lies: 4. die *Copepoden.*

» 52 » 12 v. o. statt: „Tiefbewohner" lies: Tiefenbewohner.

» 54 » 28 v. o. statt: „dass es auch" lies: dass sie auch.

» 61 » 29 v. u. statt: „*Steone*" lies: *Eteone.*

» 61 » 28 v. u. statt: „*Ecoloplos*" lies: *Scoloplos.*

» 61 » 21 v. u. statt: „a. Andere" lies: c. Andere.

» 63 » 14 v. u. ist nach: wachsen, einzuschalten: der Zahlen.

» 79 » 17 v. o. statt: HOECK. lies: HAECKEL.

» 82 » 24 v. o. ist hinter „Meine Zählungen" einzuschalten: die sich, wie erwähnt, nur auf, wenngleich meistens kurze, Ketten beziehen.

» 87 » 17 v. o. statt: „*gelatinora*" lies: *gelatinosa.*

» 96 » 19 v. u. statt 177 lies: 127.

» 96 » 3 v. u. statt: Minimalzhl lies: Minimalzahl.

Fangverzeichniss V No. 262 ist unter *Rhizosolenia semispina* die 0 zu streichen.

Fangverzeichniss VIII soll unter der Columne „Namen" geändert werden:

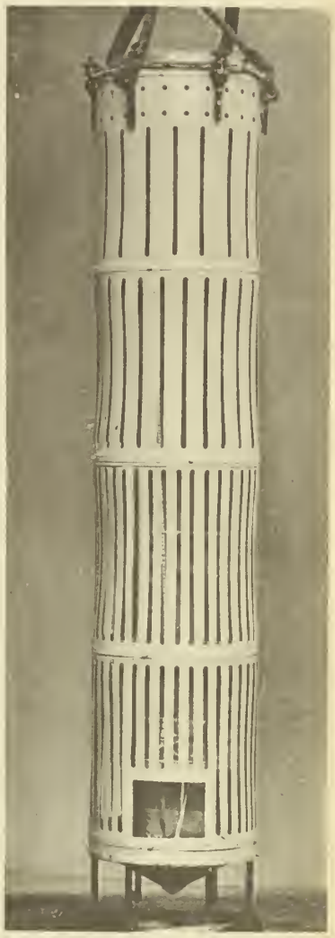
statt: *Ceratium tripos* alle ohne *Var. Tergestina* jung, liess: Alle *Ceratium tripos* ohne *Var. Tergestina,* junge Form.

statt: „*V. Tergestina* jung" lies: Alle *Ceratium tripos* ohne die junge *V. Tergest.*

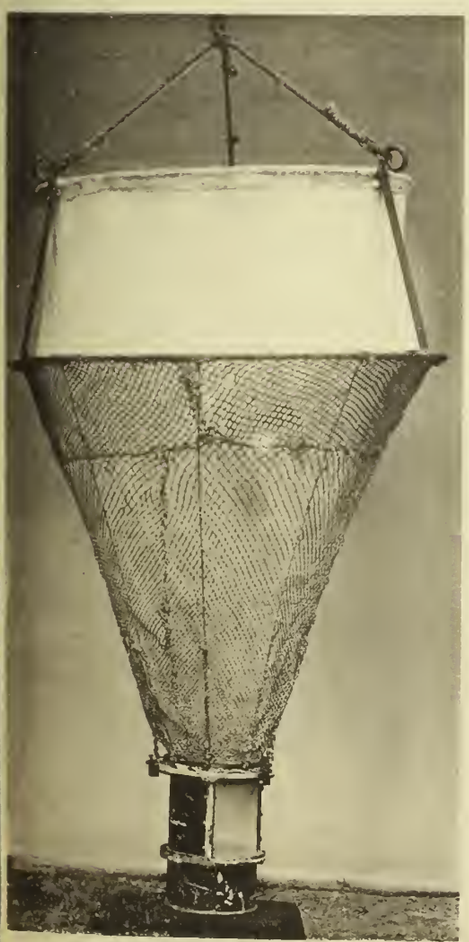
statt: » » alt lies: *Var. Tergestina* alt.

1.

2.

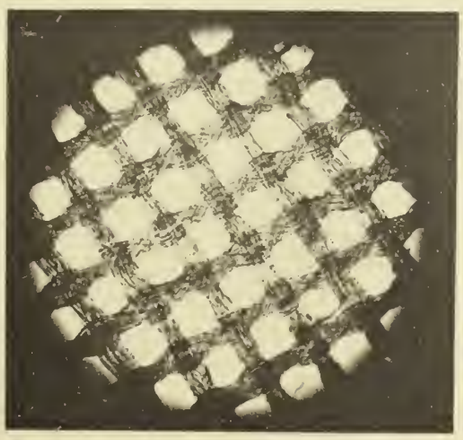


3.



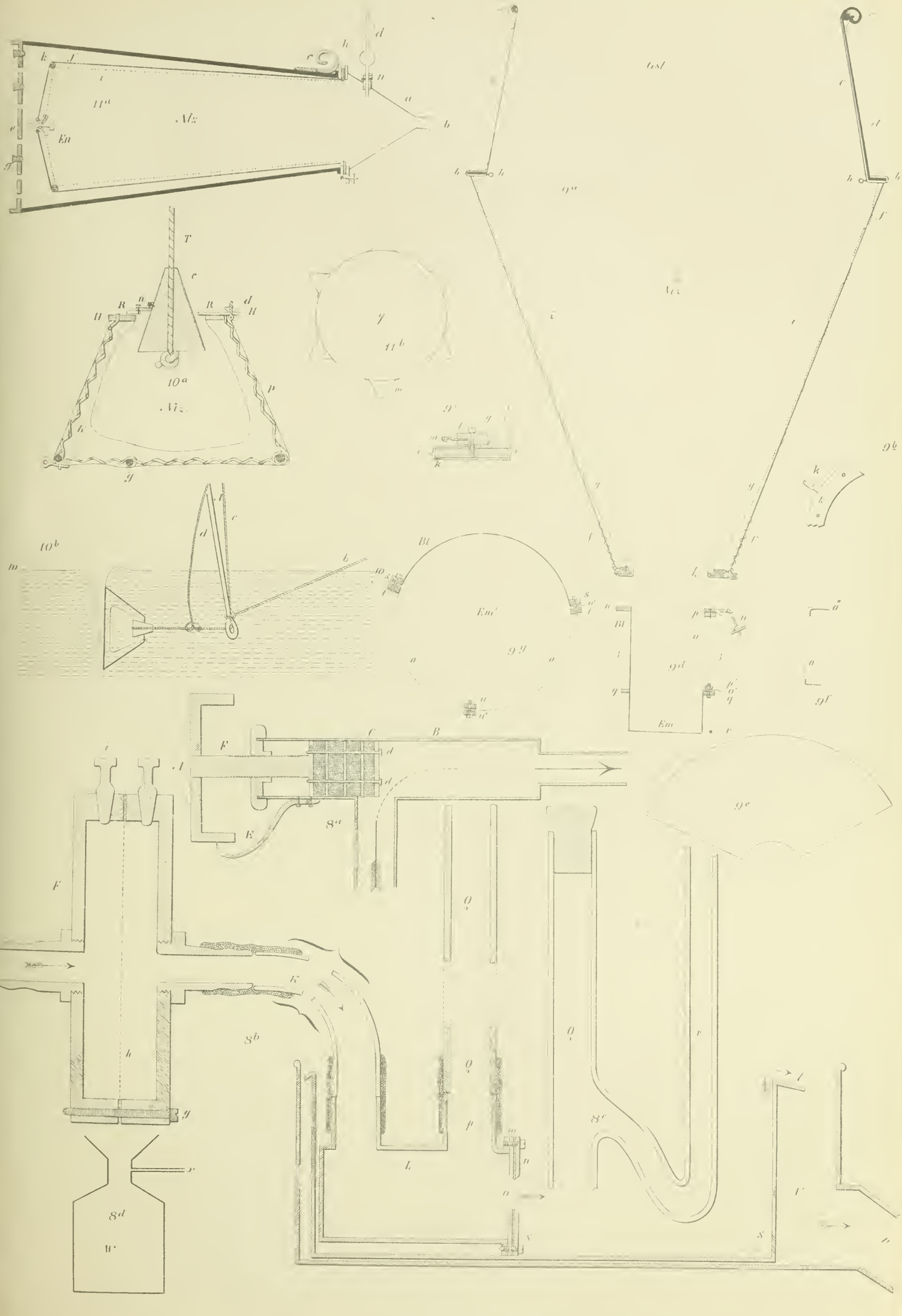
4.

5.

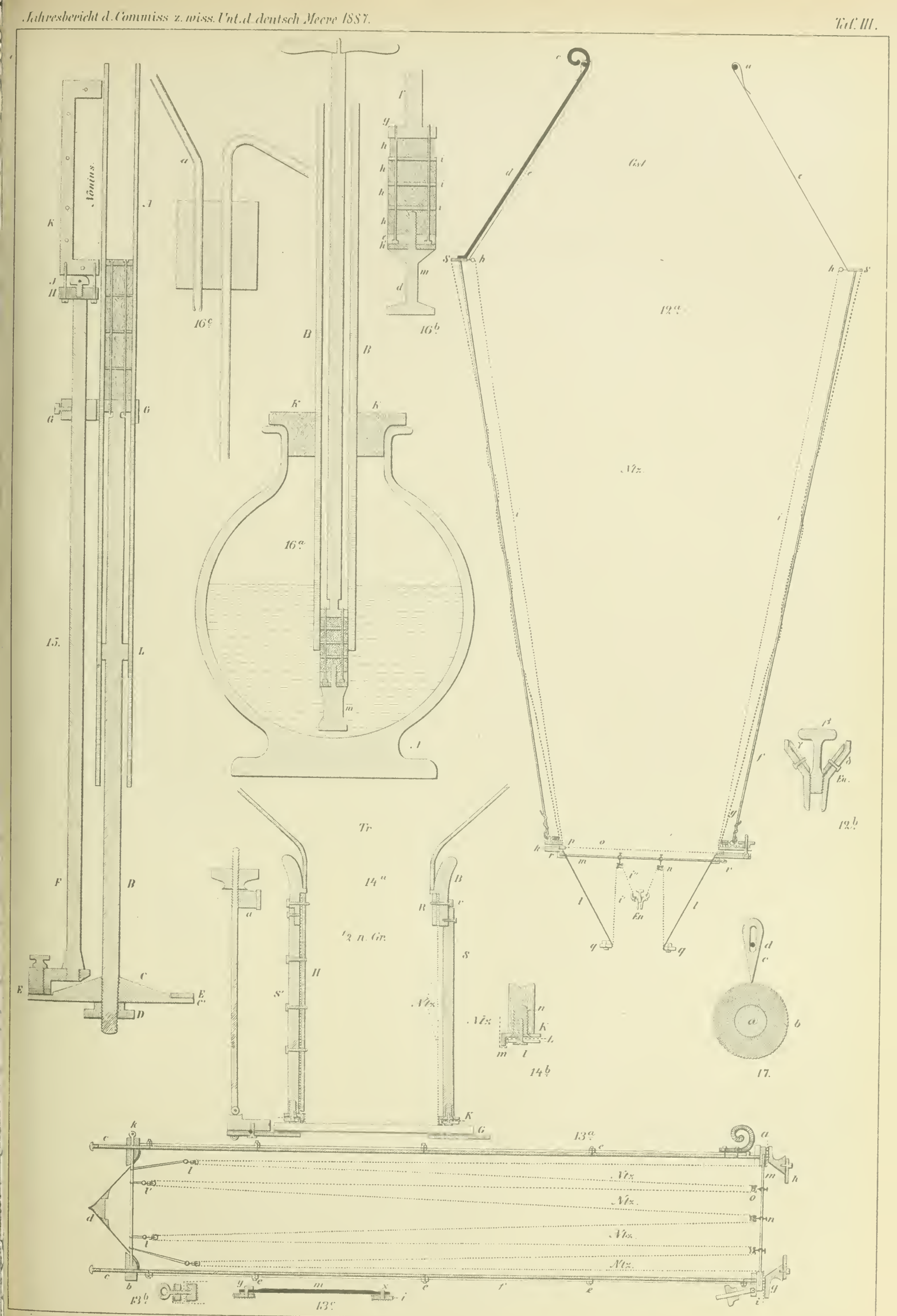


7.

6.



10b 11a 8d 10a 8b 8a 11b 9c 9g 9a 8c 9d 9e 9f 9b

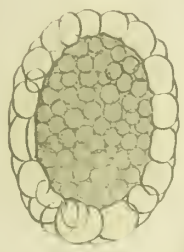


15. 13b 16c 16a 13c 14a 16b 14b 13a 12a 17. 12b

Maafsstab 1/7000000

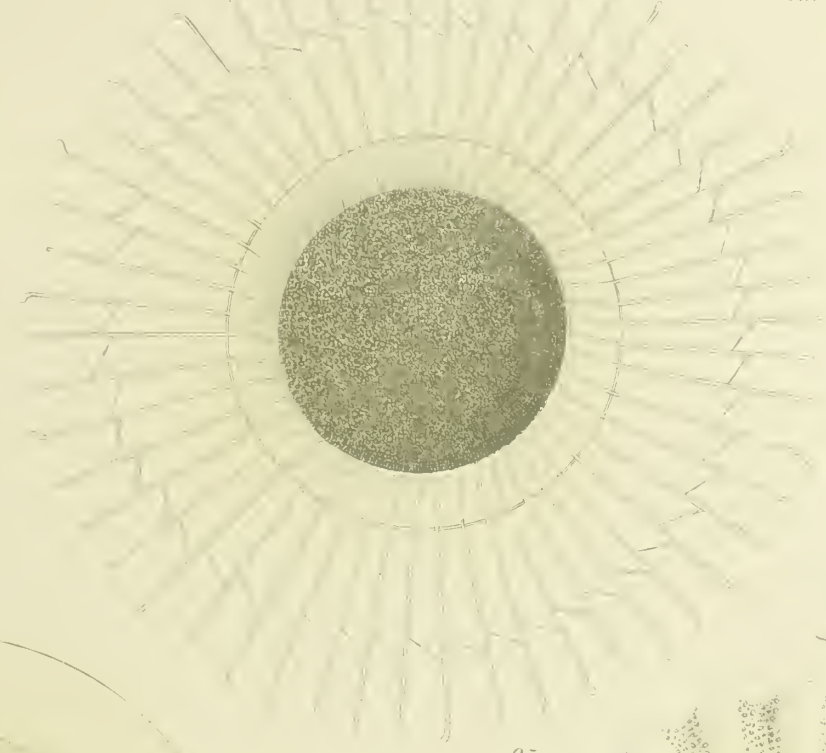
19.

18. Maafsstab 1/300000

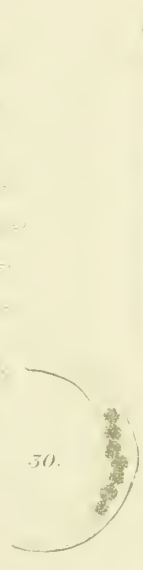


32a.

32b.



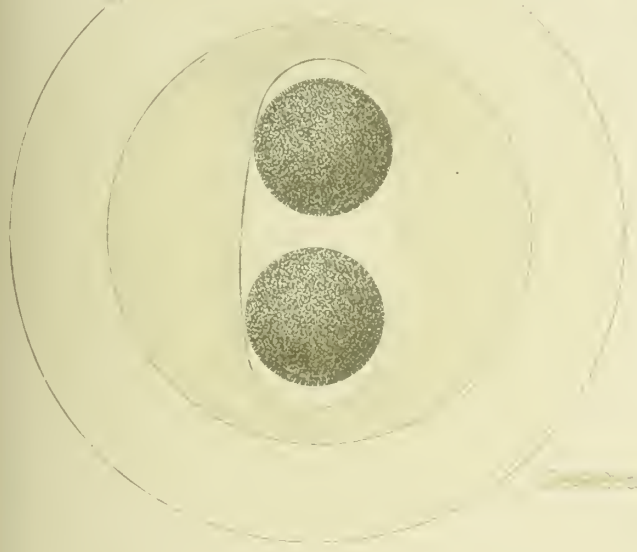
23.



22.

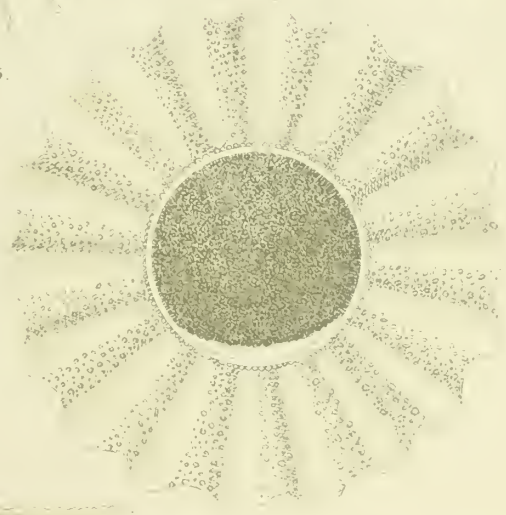
21.

30.

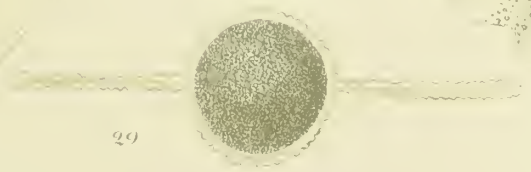


25.

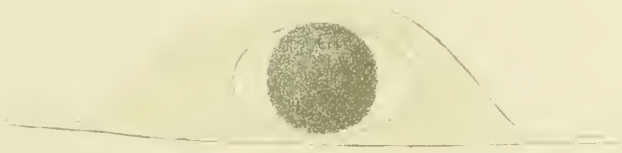
27.



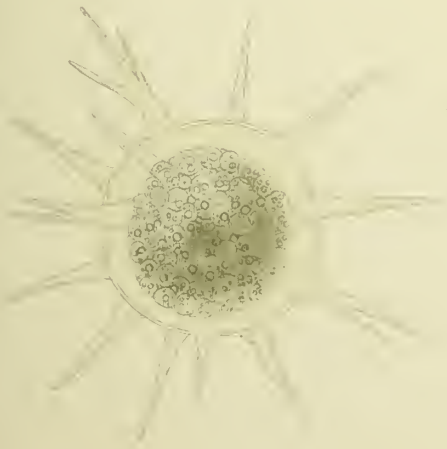
28.



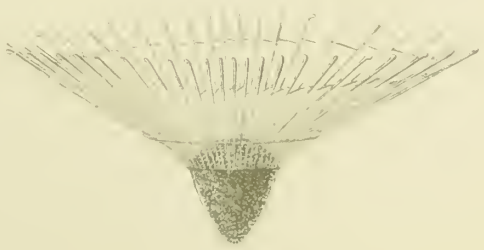
29



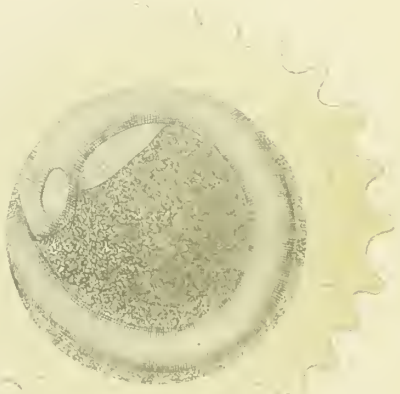
26.



31.



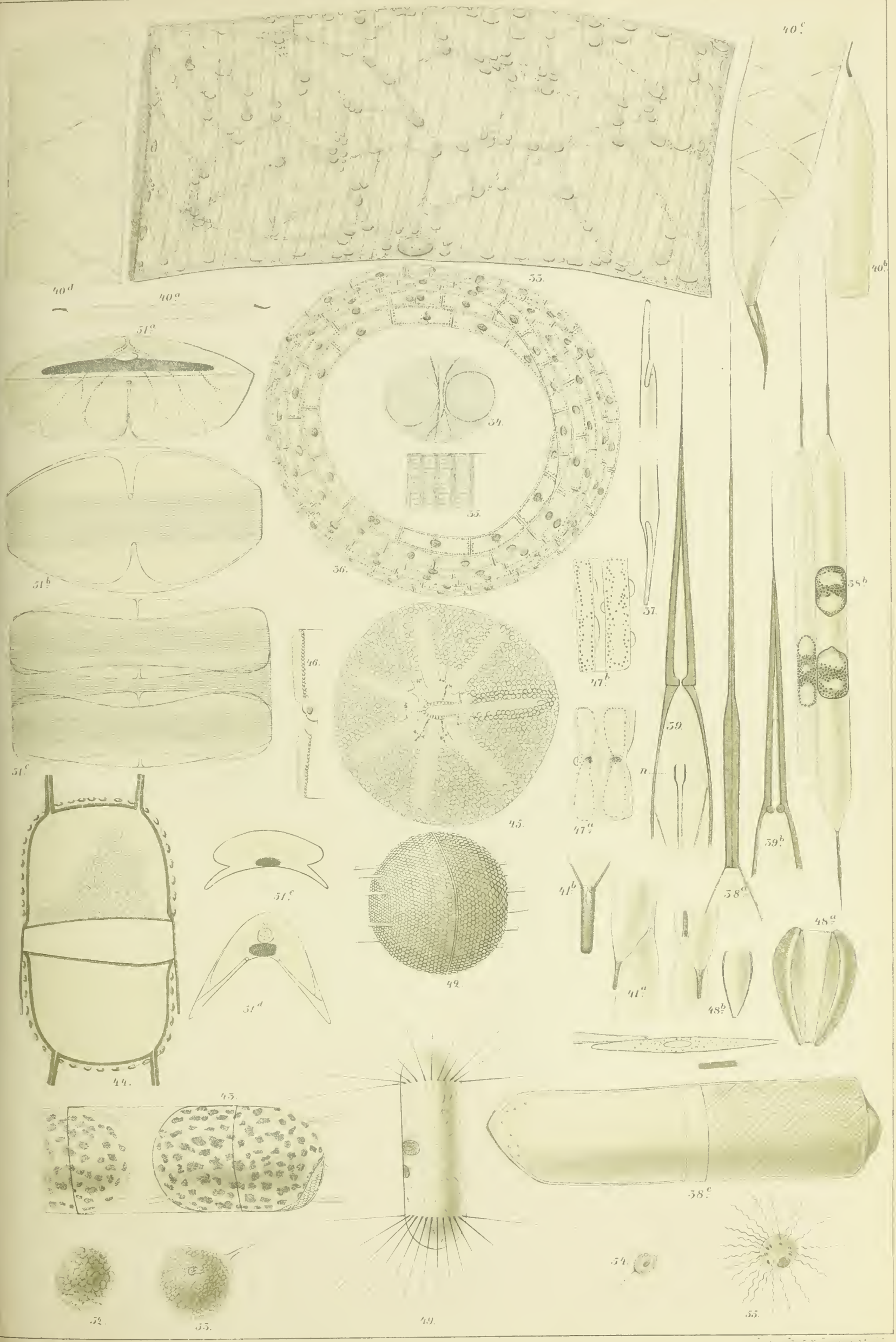
24.



20.

K. Möbius u. V. Hensen del

32a 32b 31. 25. 19. 29 26. 24. 27. 23. 28. 18. 30. 20. 22. 21.



51c 51b 40d 52. 44 51a 40a 53 43 51d 51e 46 36. 49. 42. 33. 34. 45. 33. 41b 47a 47b 54. 41a 37. 39a 58c 48b 58a 55. 39b 40c 48a 58b 40b

66.

61.

58.

64.

71.

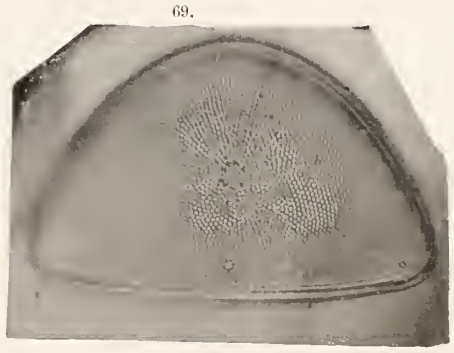
57.

72.

56.

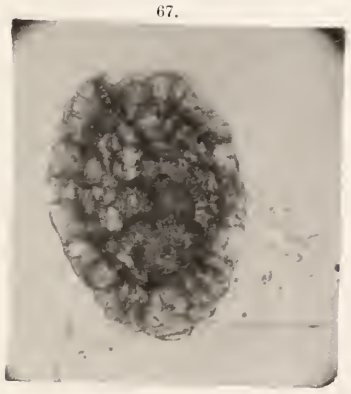
59.

69.

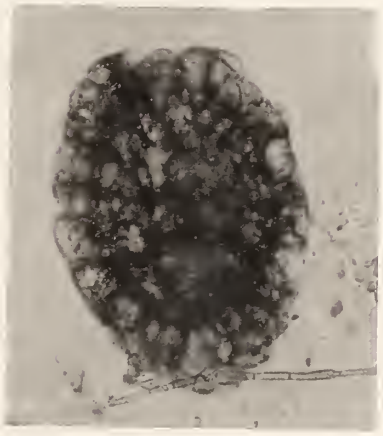


62.

67.



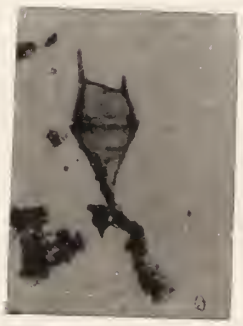
68.



63.

60.

65.



70.

56. 66. 62. 71. 61. 60. 67. 65. 57. 58. 59. 68. 70. 69. 64. 72. 63.

Anhang,

enthaltend

Seite.

I. Tabelle des Fallgesetzes III

II. Tabelle der Filtration des Netzzeuges IX

III. Zählungsprotokolle XI

IV. Fangverzeichnisse. XIX

Tabelle des Toricellischen Theorems und des Fallgesetzes.

Einheiten: Centimeter, Cubikcentimeter und Sekunden.

s = Fallraum oder Druck, v = Geschwindigkeit oder Masse, t = Fallzeit, △ v = Differenz für v, g = 980.9 Centimeter.

$\frac{v^2}{2g} = s$ in Centimetern, $\sqrt{2gs} = \begin{cases} m \text{ in Cubikcentimetern} \\ v \text{ in Centimetern} \end{cases}$ $\frac{v}{g} = t$ = Fallzeit in Sekunden.

s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.
0.00	0.0000		0.000000	0.60	34.3086		0.034977	3.0	76.7164		0.078210
		4.4292				0.2847				1.2681	
0.01	4.4292		0.004516	0.61	34.5933		0.035226	3.1	77.9845		0.079503
		1.8347				0.2824				1.2478	
0.02	6.2639		0.006386	0.62	34.8757		0.035555	3.2	79.2323		0.080775
		1.4077				0.2801				1.2285	
0.03	7.6716		0.007821	0.63	35.1558		0.035840	3.3	80.4608		0.082027
		1.1868				0.2780				1.2100	
0.04	8.8584		0.009031	0.64	35.4338		0.036124	3.4	81.6708		0.083261
		1.0456				0.2757				1.1923	
0.05	9.9040		0.010097	0.65	35.7095		0.036405	3.5	82.8631		0.084476
		0.945				0.2737				1.1755	
0.06	10.849		0.011060	0.66	35.9832		0.036684	3.6	84.0386		0.085674
		0.870				0.2715				1.1692	
0.07	11.719		0.011947	0.67	36.2547		0.036961	3.7	85.1978		0.086856
		0.809				0.2696				1.1436	
0.08	12.528		0.012772	0.68	36.5243		0.037236	3.8	86.3414		0.088022
		0.760				0.2676				1.1287	
0.09	13.288		0.013546	0.69	36.7919		0.037508	3.9	87.4701		0.089173
		0.718				0.2656				1.1143	
0.10	14.006		0.014279	0.70	37.0575		0.037779	4.0	88.5844		0.090309
		0.684				0.2638				1.1005	
0.11	14.690		0.014976	0.71	37.3213		0.038048	4.1	89.6849		0.091431
		0.653				0.2619				1.0871	
0.12	15.343		0.015642	0.72	37.5832		0.038315	4.2	90.7720		0.092540
		0.627				0.2601				1.0743	
0.13	15.970		0.016281	0.73	37.8433		0.038586	4.3	91.8463		0.093635
		0.603				0.2583				1.0618	
0.14	16.573		0.016896	0.74	38.1016		0.038844	4.4	92.9081		0.094717
		0.581				0.2567				1.0499	
0.15	17.154		0.017488	0.75	38.3583		0.039104	4.5	93.9580		0.095788
		0.563				0.2548				1.0382	
0.16	17.717		0.018062	0.76	38.6131		0.039274	4.6	94.9962		0.096846
		0.545				0.2532				1.0270	
0.17	18.262		0.018618	0.77	38.8663		0.039623	4.7	96.0232		0.097893
		0.530				0.2515				1.0162	
0.18	18.792		0.019157	0.78	39.1178		0.039880	4.8	97.0394		0.098929
		0.515				0.2500				1.0056	
0.19	19.307		0.019683	0.79	39.3678		0.040134	4.9	98.0450		0.099954
		0.501				0.2484				0.9954	
0.20	19.808		0.020194	0.80	39.6162		0.040388	5.0	99.0404		0.100969
		0.489				0.2468				0.9845	
0.21	20.297		0.020693	0.81	39.8630		0.040639	5.1	100.0259		0.101973
		0.478				0.2443				0.9759	
0.22	20.775		0.021179	0.82	40.1083		0.040889	5.2	101.0018		0.102968
		0.467				0.2438				0.9679	
0.23	21.242		0.021655	0.83	40.3521		0.041138	5.3	101.9697		0.103953
		0.457				0.2424				0.9551	
0.24	21.699		0.022121	0.84	40.5945		0.041384	5.4	102.9258		0.104929
		0.447				0.2409				0.9487	
0.25	22.146		0.022572	0.85	40.8354		0.041631	5.5	103.8745		0.105896
		0.439				0.2395				0.9400	
0.26	22.585		0.023025	0.86	41.0749		0.041875	5.6	104.8145		0.106855
		0.430				0.2381				0.9317	
0.27	23.015		0.023462	0.87	41.3130		0.042118	5.7	105.7462		0.107805
		0.422				0.2368				0.9236	
0.28	23.437		0.023894	0.88	41.5498		0.042359	5.8	106.6698		0.108746
		0.415				0.2354				0.9156	
0.29	23.852		0.024317	0.89	41.7852		0.042599	5.9	107.5854		0.109680
		0.408				0.2341				0.9076	
0.30	24.260		0.024732	0.90	42.0193		0.042838	6.0	108.493		0.110603
		0.401				0.2328				0.901	
0.31	24.661		0.025141	0.91	42.2521		0.043075	6.1	109.394		0.111523
		0.395				0.2315				0.893	
0.32	25.056		0.025543	0.92	42.4836		0.043311	6.2	110.287		0.112434
		0.388				0.2303				0.886	
0.33	25.444		0.025939	0.93	42.7139		0.043546	6.3	111.173		0.113336
		0.383				0.2290				0.879	
0.34	25.827		0.026330	0.94	42.9429		0.043779	6.4	112.052		0.114233
		0.377				0.2278				0.872	
0.35	26.204		0.026714	0.95	43.1707		0.044011	6.5	112.924		0.115122
		0.371				0.2266				0.865	
0.36	26.575		0.027093	0.96	43.3973		0.044242	6.6	113.789		0.116004
		0.367				0.2255				0.858	
0.37	26.942		0.027467	0.97	43.6228		0.044472	6.7	114.647		0.116879
		0.362				0.2243				0.853	
0.38	27.304		0.027835	0.98	43.8471		0.044701	6.8	115.500		0.117751
		0.357				0.2231				0.846	
0.39	27.661		0.028199	0.99	44.0702		0.044930	6.9	116.346		0.118611
		0.352				0.2220				0.840	
0.40	28.013		0.028558	1.0	44.2922		0.045155	7.0	117.186		0.119465
		0.348				2.1621				0.834	
0.41	28.361		0.028913	1.1	46.4543		0.047250	7.1	118.020		0.120398
		0.344				2.0654				0.829	
0.42	28.705		0.029264	1.2	48.5197		0.049464	7.2	118.849		0.121162
		0.339				1.9812				0.822	
0.43	29.044		0.029610	1.3	50.5009		0.051484	7.3	119.671		0.122000
		0.336				1.9063				0.817	
0.44	29.380		0.029952	1.4	52.4072		0.053427	7.4	120.488		0.122833
		0.332				1.8401				0.811	
0.45	29.712		0.030291	1.5	54.2473		0.055299	7.5	121.299		0.123659
		0.328				1.7784				0.806	
0.46	30.040		0.030625	1.6	56.0257		0.057116	7.6	122.105		0.124482
		0.325				1.7244				0.801	
0.47	30.365		0.030957	1.7	57.7501		0.058874	7.7	122.906		0.125298
		0.322				1.6741				0.796	
0.48	30.687		0.031284	1.8	59.4242		0.060582	7.8	123.702		0.126109
		0.318				1.6284				0.790	
0.49	31.005		0.031608	1.9	61.0526		0.062241	7.9	124.492		0.126915
		0.3143				1.5862				0.785	
0.50	31.3193		0.031929	2.0	62.6388		0.063858	8.0	125.277		0.127724
		0.3117				1.5467				0.781	
0.51	31.6310		0.032246	2.1	64.1855		0.065435	8.1	126.058		0.128512
		0.3086				1.5105				0.776	
0.52	31.9396		0.032562	2.2	65.6960		0.066975	8.2	126.834		0.129302
		0.3056				1.4755				0.770	
0.53	32.2452		0.032873	2.3	67.1715		0.068480	8.3	127.604		0.130089
		0.3028				1.4457				0.767	
0.54	32.5480		0.033182	2.4	68.6172		0.069954	8.4	128.371		0.130870
		0.3000				1.4141				0.762	
0.55	32.8480		0.033488	2.5	70.0321		0.071393	8.5	129.133		0.131646
		0.2973				1.3869				0.757	
0.56	33.1453		0.033791	2.6	71.4190		0.072803	8.6	129.890		0.132419
		0.2948				1.3605				0.753	
0.57	33.4401		0.034091	2.7	72.7795		0.074196	8.7	130.643		0.133186
		0.2918				1.3356				0.749	
0.58	33.7319		0.034389	2.8	74.1151		0.075558	8.8	131.392		0.133950
		0.2896				1.3120				0.744	
0.59	34.0215		0.034684	2.9	75.4271		0.076897	8.9	132.136		0.134709
		0.2871				1.2893				0.741	

s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.
9.0	132.877	0.736	0.135464	16.0	177.169	0.553	0,18062	23.0	212.418	0.461	0.21655
9.1	133.613	0.732	0.136214	16.1	177.722	0.551	0.18118	23.1	212.879	0.461	0.21702
9.2	134.345	0.728	0.13696	16.2	178.273	0.549	0.18174	23.2	213.340	0.459	0.21749
9.3	135.073	0.724	0.137702	16.3	178.822	0.548	0.18230	23.3	213.799	0.458	0.21796
9.4	135.797	0.721	0.138441	16.4	179.370	0.546	0.18286	23.4	214.257	0.457	0.21843
9.5	136.518	0.716	0.139178	16.5	179.916	0.544	0.18342	23.5	215.714	0.457	0.21890
9.6	137.234	0.713	0.139906	16.6	180.460	0.543	0.18397	23.6	215.171	0.455	0.21936
9.7	137.947	0.710	0.140632	16.7	181.003	0.541	0.18453	23.7	215.626	0.455	0.21903
9.8	138.657	0.705	0.141355	16.8	181.544	0.540	0.18508	23.8	216.081	0.454	0.22029
9.9	139.362	0.702	0.142075	16.9	182.084	0.538	0.18563	23.9	216.535	0.452	0.22075
10.0	140.064	0.699	0.142792	17.0	182.622	0.536	0.18618	24.0	216.987	0.451	0.22121
10.1	140.763	0.695	0.143504	17.1	183.158	0.535	0.18674	24.1	217.438	0.451	0.22167
10.2	141.458	0.692	0.144212	17.2	183.693	0.533	0.18727	24.2	217.889	0.450	0.22212
10.3	142.150	0.688	0.144918	17.3	184.226	0.531	0.18781	24.3	218.339	0.449	0.22259
10.4	142.838	0.685	0.145619	17.4	184.757	0.530	0.18836	24.4	219.788	0.447	0.22305
10.5	143.523	0.682	0.146318	17.5	185.287	0.529	0.18890	24.5	219.255	0.447	0.22350
10.6	144.205	0.678	0.147013	17.6	185.816	0.526	0.18943	24.6	219.682	0.446	0.22396
10.7	144.883	0.676	0.147705	17.7	186.344	0.524	0.18997	24.7	220.128	0.446	0.22441
10.8	145.559	0.673	0.148393	17.8	186.870	0.523	0.19051	24.8	220.574	0.444	0.22488
10.9	146.232	0.669	0.149081	17.9	187.393	0.522	0.19104	24.9	221.018	0.443	0.22532
11.0	146.901	0.666	0.14976	18.1	187.916	0.521	0.19157	25.0	221.461	0.443	0.22572
11.1	147.567	0.663	0.15094	18.2	188.437	0.520	0.19211	25.1	221.904	0.441	0.22622
11.2	148.230	0.660	0.15112	18.3	188.957	0.518	0.19265	25.2	222.345	0.441	0.22667
11.3	148.890	0.658	0.15179	18.4	189.475	0.518	0.19317	25.3	222.786	0.440	0.22712
11.4	149.548	0.654	0.15246	18.5	189.993	0.515	0.19369	25.4	223.226	0.439	0.22757
11.5	150.206	0.649	0.15313	18.6	190.508	0.514	0.19422	25.5	223.665	0.438	0.22802
11.6	150.855	0.648	0.15379	18.7	191.022	0.513	0.19474	25.6	224.103	0.437	0.22847
11.7	151.503	0.646	0.15445	18.8	191.535	0.511	0.19526	25.7	224.540	0.437	0.22891
11.8	152.149	0.643	0.15511	18.9	192.046	0.510	0.19578	25.8	224.977	0.435	0.22936
11.9	152.792	0.641	0.15577	18.0	192.556	0.509	0.19630	25.9	225.412	0.435	0.22980
12.0	153.433	0.638	0.15642	19.0	193.065	0.508	0.19683	26.0	225.847	0.434	0.23025
12.1	154.071	0.635	0.15707	19.1	193.573	0.506	0.19734	26.1	226.281	0.433	0.23069
12.2	154.706	0.633	0.15772	19.2	194.079	0.505	0.19786	26.2	226.714	0.432	0.23113
12.3	155.339	0.630	0.15836	19.3	194.584	0.503	0.19838	26.3	227.146	0.432	0.23157
12.4	155.969	0.628	0.15901	19.4	195.087	0.503	0.19889	26.4	227.578	0.430	0.23201
12.5	156.597	0.625	0.15964	19.5	195.590	0.500	0.19944	26.5	228.008	0.430	0.23245
12.6	157.222	0.622	0.16038	19.6	196.090	0.499	0.19991	26.6	228.438	0.429	0.23289
12.7	157.844	0.620	0.16092	19.7	196.589	0.499	0.20042	26.7	228 867	0.428	0.23332
12.8	158.464	0.618	0.16156	19.8	197.088	0.497	0,20093	26.8	229.295	0.428	0.23376
12.9	159.082	0.616	0.16219	19.9	197.585	0.496	0.20143	26.9	229.723	0.426	0.23420
13.0	159.698	0.613	0.16281	20.0	198 081	0.495	0.20194	27.0	230.149	0.426	0.23462
13.1	160.311	0.611	0.16343	20.1	198.576	0.495	0.20249	27.1	230.575	0.425	0 23506
13.2	160.922	0.608	0.16387	20.2	199.071	0.491	0.20295	27.2	231.000	0.424	0.23550
13.3	161.530	0.606	0.16468	20.3	199.562	0.490	0.20354	27.3	231.424	0.423	0.23593
13.4	162.136	0.604	0.16529	20.4	200.052	0.490	0.20395	27.4	231.847	0.423	0.23636
13.5	162.740	0.602	0.16591	20.5	200.542	0.488	0.20445	27.5	232.270	0.422	0.23679
13.6	163.342	0.599	0.16651	20.6	201.030	0.487	0.20495	27.6	232.692	0.421	0.23722
13.7	163.941	0.597	0.16713	20.7	201.517	0.487	0.20544	27.7	233.113	0.421	0.23765
13.8	164.538	0.595	0.16774	20.8	202.004	0.485	0.20594	27.8	233.534	0.419	0.23808
13.9	165.133	0.593	0.16835	20.9	202.489	0.484	0.20645	27.9	233.953	0.418	0.23851
14.0	165.726	0.591	0.16896	21.0	202.973	0.482	0.20693	28.0	234.371	0.419	0.23894
14.1	166.317	0.589	0.16956	21.1	203.455	0.482	0.20742	28.1	234.790	0.418	0.23936
14.2	166.906	0.586	0.17016	21.2	203.937	0.480	0.20791	28.2	235.108	0.416	0.23979
14.3	167.492	0.585	0.17075	21.3	204.417	0.479	0.20840	28.3	235.624	0.416	0.24021
14.4	168.077	0.583	0.17135	21.4	204.896	0.478	0.20888	28.4	236.040	0,416	0.24064
14.5	168.660	0.581	0.17194	21.5	205.374	0.478	0.20937	28.5	236.456	0.414	0.24106
14.6	169.241	0.578	0.17254	21.6	205.852	0.476	0.20986	28.6	236.870	0.414	0.24148
14.7	169.819	0.577	0.17313	21.7	206.328	0.474	0.21035	28.7	237.284	0.413	0.24190
14.8	170.396	0.574	0.17371	21.8	206.802	0.474	0.21083	28.8	237.797	0.412	0.24233
14.9	170.970	0.573	0.17430	21.9	207.276	0.473	0.21131	28.9	238.109	0.412	0.24275
15.0	171.543	0.571	0.17488	22.0	207.749	0.472	0.21179	29.0	238.521	0.411	0.24317
15.1	172.114	0.569	0.17547	22.1	208.221	0.470	0.21238	29.1	238.932	0.410	0.24358
15.2	172.683	0.567	0.17604	22.2	208.691	0.470	0.21275	29.2	239.342	0.409	0.24400
15.3	173.250	0.565	0.17662	22.3	209.161	0.468	0.21323	29.3	239.751	0.408	0.24442
15.4	173.815	0.563	0.17720	22.4	209.629	0.467	0.21371	29.4	240.159	0.409	0.24484
15.5	174.378	0.562	0.17777	22.5	210.096	0.467	0.21419	29.5	240.568	0.408	0.24525
15.6	174.940	0.560	0.17835	22.6	210.563	0.465	0.21466	29.6	240.976	0.407	0.24567
15.7	175.500	0.558	0.17892	22.7	211.028	0.464	0.21514	29.7	241.383	0.406	0.24608
15.8	176.058	0.556	0.17949	22.8	211.492	0.464	0 21561	29.8	241.789	0.405	0.24650
15.9	176.614	0.555	0.18005	22.9	211.956	0.462	0.21608	29.9	242.194	0.404	0.24691

s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.
30.0	242.598		0.24732	37.0	269.419		0.27467	44.0	1293.80		0.29952
		0.404				0.364				0.334	
30.1	243.002		0.24773	37.1	269.783		0 27503	44.1	294.135		0.29986
		0.404				0.363				0.332	
30.2	243.406		0.24814	37 2	270.146		0.27541	44.2	294.467		0.30020
		0.402				0.363				0.334	
30.3	243.808		0.24856	37.3	270.509		0.27578	44.3	294.801		0.30054
		0.402				0.362				0.333	
30 4	244.210		0.24897	37.4	270.871		0.27615	44.4	295.134		0.30088
		0.402				0.363				0.332	
30.5	244.612		0.24937	37.5	271.234		0.27651	44.5	295.466		0.30122
		0.401				0.362				0.332	
30.6	245.013		0.24978	37.6	271.596		0.27688	44.6	295.798		0.30156
		0.400				0.360				0.331	
30.7	245.413		0.25019	37.7	271.956		0.27725	44.7	296.129		0.30189
		0.400				0.360				0.331	
30.8	245.813		0.25060	37.8	272.316		0.27762	44.8	296.460		0.30223
		0.398				0.360				0.331	
30.9	246.211		0.25110	37.9	272.676		0.27799	44.9	296.791		0.30257
		0.397				0.360				0.330	
31.0	246.608		0.25141	38.0	273.036		0.27835	45.0	297.121		0.30291
		0.398				0.359				0.330	
31.1	247.006		0.25182	38.1	273.395		0.27872	45.1	297.451		0.30333
		0.397				0.358				0.330	
31.2	247.403		0.25222	38.2	273.853		0.27908	45.2	297.781		0.30358
		0.396				0.358				0.329	
31.3	247.899		0.25262	38.3	274.111		0.27945	45.3	298.110		0.30391
		0.396				0.358				0.329	
31.4	248.195		0.25303	38.4	274.469		0.27981	45.4	298.439		0.30425
		0.394				0.358				0.329	
31.5	248.589		0.25343	38.5	274.827		0.28018	45.5	298.868		0.30458
		0.395				0.356				0.327	
31.6	248.984		0.25383	38.6	275.183		0.28054	45.6	299.095		0.30492
		0.393				0.356				0.328	
31.7	249.477		0.25423	38.7	275.539		0.28090	45.7	299.423		0.30525
		0.393				0.356				0.328	
31.8	249.770		0.25463	38.8	275.895		0.28127	45.8	299 751		0.30559
		0.393				0.355				0.327	
31.9	250.163		0.25503	38.9	276.250		0.28163	45.9	300.078		0.30592
		0.392				0.355				0.326	
32.0	250.555		0.25543	39.0	276.605		0.28199	46.0	300.404		0.30625
		0.391				0.354				0.327	
32.1	250.946		0.25583	39.1	276.959		0.28235	46.1	300.731		0.30659
		0.390				0.354				0.326	
32.2	251.336		0.25623	39.2	277.313		0.28271	46.2	301.057		0.30692
		0.390				0.354				0.325	
32.3	251.726		0.25663	39.3	277.667		0.28307	46.3	301.382		0.30725
		0.390				0.353				0.326	
32.4	252.116		0.25702	39.4	278.020		0.28343	46.4	301.708		0.30758
		0.389				0.352				0.325	
32.5	252.505		0.25742	39.5	278.372		0.28379	46.5	302.033		0.30791
		0.388				0.352				0.324	
32.6	252 893		0.25782	39.6	278.724		0.28415	46.6	302.357		0.30824
		0.387				0.352				0.325	
32.7	253.280		0.25821	39.7	279.076		0.28451	46.7	302.682		0.30858
		0.387				0.351				0.323	
32.8	253.667		0.25861	39.8	279.427		0.28487	46.8	303.005		0.30890
		0.387				0.351				0.324	
32 9	254.054		0.25900	39.9	279.778		0.28523	46.9	303.329		0.30924
		0.385				0.351				0.323	
33.0	254.439		0.25939	40.0	280.129		0.28558	47.0	303.652		0.30957
		0.386				0.350				0.323	
33.1	254.825		0.25961	40.1	280.479		0.28594	47.1	303.975		0.30989
		0.384				0.349				0.322	
33.2	255.209		0.26018	40.2	280.828		0.28630	47.2	304.297		0.31022
		0.384				0.349				0.323	
33.3	255.593		0.26057	40.3	281.177		0.28665	47.3	304.620		0.31055
		0.384				0.349				0.322	
33.4	255.977		0.26096	40.4	281.526		0.28701	47.4	304.942		0.31088
		0.383				0.348				0.321	
33.5	256.360		0.26135	40.5	281.875		0.28736	47.5	305.263		0.31121
		0.382				0.348				0.321	
33.6	256.742		0.26174	40 6	282.222		0.28772	47.6	305.584		0.31153
		0.382				0.347				0.321	
33.7	257.124		0.26213	40.7	282.569		0.28807	47.7	305.905		0.31186
		0.380				0.347				0.320	
33.8	257.504		0.26252	40.8	282.916		0.28843	47.8	306.225		0.31219
		0.382				0.347				0.321	
33.9	257.886		0.26291	40.9	283.263		0.28878	47.9	306.546		0.31251
		0.379				0.346				0.319	
34.0	258.265		0.26330	41.0	283.609		0.28913	48.0	306.865		0.31284
		0.380				0.345				0.320	
34.1	258.645		0.26368	41.1	283.954		0.28948	48.1	307.185		0.31317
		0.379				0.345				0.319	
34.2	259.024		0.26407	41.2	284.299		0.28994	48.2	307.504		0.31349
		0.379				0.345				0.319	
34.3	259.403		0.26445	41.3	284.644		0.29019	48.3	307.823		0.31382
		0.378				0.345				0.319	
34.4	259.781		0.26484	41.4	284.989		0.29054	48.4	308.142		0.31414
		0.377				0.344				0.318	
34.5	260.158		0.26522	41.5	285.333		0.29089	48.5	308.460		0.31447
		0.377				0.342				0.317	
34.6	260.535		0.26561	41.6	285.675		0.29124	48.6	308.777		0.31479
		0.376				0 344				0.318	
34.7	260.911		0.26599	41.7	286.019		0.29159	48.7	309.095		0.31511
		0.375				0.343				0.317	
34.8	261.286		0.26637	41.8	286.362		0.29194	48.8	309.412		0.31544
		0.376				0.342				0.317	
34.9	261.662		0.26676	41 9	286.704		0.29229	48.9	309.729		0.31576
		0.374				0.342				0.316	
35.0	262.036		0.26714	42.0	287.046		0.29264	49.0	310.045		0.31608
		0.374				0.342				0.317	
35.1	262.410		0.26752	42.1	287.388		0.29298	49.1	310.362		0.31641
		0.374				0.341				0.316	
35.2	262.784		0.26790	42.2	287.729		0.29333	49.2	310.678		0.31673
		0.373				0.341				0.315	
35.3	263.157		0.26828	42.3	288.070		0.29368	49.3	310.993		0.31705
		0.372				0.340				0.315	
35.4	263.529		0.26866	42.4	288.410		0.29403	49.4	311.308		0.31737
		0.372				0.340				0.315	
35.5	263.901		0.26904	42.5	288.750		0.29437	49.5	311.623		0.31769
		0.372				0.339				0.315	
35.6	264.273		0.26954	42.6	289.089		0.29472	49.6	311.938		0.31801
		0.371				0.340				0.314	
35.7	264.644		0.26980	42.7	289.429		0.29506	49.7	312.252		0.31833
		0.370				0.338				0.314	
35.8	265.014		0.27018	42.8	289.767		0.29541	49.8	312.566		0.31865
		0.370				0.339				0.314	
35.9	265.384		0.27055	42.9	290.106		0.29575	49.9	312.880		0.31897
		0.369				0.337				0.313	
36.0	265.753		0.27093	43.0	290.443		0.29610	50.0	313.193		0.31929
		0.370				0.338				0.313	
36.1	266.123		0.27130	43.1	290.781		0.29644	50.1	313.506		0 31976
		0.368				0.337				0.313	
36.2	266.491		0.27168	43.2	291.118		0.29679	50.2	313.819		0.31993
		0.367				0.337				0.313	
36.3	266.858		0.27206	43 3	291.455		0.29713	50.3	314.132		0.32025
		0.368				0.336				0.312	
36.4	267.226		0.27243	43.4	291.791		0.29747	50.4	314.444		0.32057
		0.366				0.336				0.311	
36.5	267.592		0.27280	43.5	292.127		0.29782	50.5	314.755		0.32088
		0.368				0.336				0.312	
36.6	267.960		0.27318	43.6	292.463		0.29816	50.6	315.067		0.32120
		0.365				0.334				0.311	
36.7	268.325		0.27355	43.7	292.897		0.29850	50.7	315.378		0 32152
		0.365				0.336				0.311	
36.8	268.690		0.27392	43.8	293.133		0.29884	50.8	315.689		0.32184
		0.365				0.334				0.310	
36.9	269.055		0.27429	43.9	293.467		0.29918	50.9	315.999		0.32215
		0.364				0.334				0.310	

s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.
51.0	316.309		0.32247	58.0	337.319		0.34389	65.0	357.095		0.36405
		0.310				0.291				0.275	
51.1	316.619		0.32278	58.1	337.610		0.34418	65.1	357.370		0.36433
		0.310				0.291				0.274	
51.2	316.929		0.32310	58.2	337.901		0.34448	65.2	357.644		0.36461
		0.310				0.290				0.274	
51.3	317.239		0.32342	58.3	338.191		0.34478	65.3	357.918		0.36489
		0.309				0.290				0.274	
51.4	317.548		0.32373	58.4	338.481		0.34507	65.4	358.192		0.36517
		0.308				0.289				0.274	
51.5	317.856		0.32405	58.5	338.770		0.34537	65.5	358.466		0.36545
		0.309				0.290				0.274	
51.6	318.165		0.32436	58.6	339.060		0.34566	65.6	358.740		0.36573
		0.308				0.289				0.273	
51.7	318.473		0.32467	58.7	339.349		0.34596	65.7	359.013		0.36600
		0.308				0.290				0.273	
51.8	318.781		0.32499	58.8	339.639		0.34625	65.8	359.286		0.36628
		0.307				0.288				0.273	
51.9	319.088		0.32530	58 9	339.927		0.34655	65 9	359.559		0.36656
		0.308				0.288				0.273	
52.0	319.396		0.32561	59.0	340.215		0.34684	66.0	359.832		0.36684
		0.307				0.288				0.272	
52.1	319.703		0.32593	59.1	340.503		0.34713	66.1	360.104		0.36712
		0.306				0.288				0.272	
52.2	320.009		0.32624	59.2	340.791		0.34743	66.2	360.376		0.36739
		0.307				0.288				0.273	
52.3	320.316		0.32655	59.3	341.079		0.34772	66.3	360.649		0.36767
		0.306				0.288				0.271	
52.4	320.622		0.32686	59.4	341.367		0.34801	66.4	360.920		0.36795
		0.306				0.287				0.272	
52.5	320.928		0.32718	59.5	341.654		0.34831	66.5	361.192		0.36822
		0.305				0.286				0.272	
52.6	321.233		0.32749	59.6	341.940		0.34860	66.6	361.464		0.36850
		0.305				0.287				0.271	
52.7	321.538		0.32780	59.7	342.227		0.34889	66.7	361.735		0.36878
		0.305				0.287				0.271	
52.8	321.843		0.32811	59.8	342.514		0.34918	66.8	362.006		0.36905
		0.305				0.286				0.271	
52.9	322.148		0.32842	59.9	342.800		0.34948	66.9	362.277		0.36933
		0.305				0.286				0.270	
53.0	322.452		0.32873	60.0	343.086		0.34977	67.0	362.547		0.36961
		0.304				0.285				0.271	
53.1	322.756		0.32904	60.1	343.371		0.35006	67.1	362.818		0.36988
		0.304				0.286				0.270	
53.2	323.060		0.32935	60.2	343.657		0.35035	67.2	363.088		0.37016
		0.304				0.286				0.270	
53.3	323.364		0.32966	60.3	343.943		0.35064	67.3	363.358		0.37043
		0.303				0.285				0.270	
53.4	323.667		0.32997	60.4	344.228		0.35093	67.4	363.628		0.37071
		0.303				0.285				0.270	
53.5	323.970		0.33028	60.5	344.513		0.35122	67.5	363.898		0.37098
		0.302				0.284				0.269	
53.6	324.272		0.33059	60.6	344.797		0.35151	67.6	364.167		0.37126
		0.303				0.285				0.269	
53.7	324.575		0.33089	60.7	345.082		0.35180	67.7	364.436		0.37153
		0.302				0.284				0.269	
53.8	324.877		0.33120	60.8	345.366		0.35209	67.8	364.705		0.37181
		0.301				0.284				0.270	
53.9	325.178		0.33151	60.9	345.650		0.35238	67.9	364.975		0.37208
		0.302				0.283				0.268	
54.0	325.480		0.33182	61.0	345.933		0.35267	68.0	365.243		0.37235
		0.301				0.284				0.268	
54.1	325.781		0.33212	61.1	346.217		0.35296	68.1	365.511		0.37263
		0.302				0.283				0.269	
54.2	326.083		0.33243	61.2	346.500		0.35325	68.2	365.780		0.37290
		0.300				0.283				0.268	
54.3	326.383		0.33274	61.3	346.783		0.35354	68.3	366.048		0.37317
		0.300				0.282				0.268	
54.4	326.683		0.33304	61.4	347.065		0.35382	68.4	366.316		0.37345
		0.300				0.283				0.267	
54.5	326.983		0.33335	61.5	347.348		0.35411	68.5	366.583		0.37372
		0.300				0.282				0.268	
54.6	327.283		0.33396	61.6	347.630		0.35440	68.6	366.851		0.37399
		0.300				0.283				0.267	
54.7	327.583		0.33427	61.7	347.913		0.35469	68.7	367.118		0.37427
		0.299				0.281				0.267	
54.8	327.882		0.33427	61.8	348.194		0.35497	68.8	367.385		0.37454
		0.299				0.282				0.267	
54.9	328.181		0.33457	61.9	348.476		0.35526	68.9	367.652		0.37481
		0.299				0.281				0.267	
55.0	328.480		0.33488	62.0	348.757		0.35555	69.0	367.919		0.37508
		0.298				0.281				0.266	
55.1	328.778		0.33518	62.1	349.038		0.35583	69.1	368.185		0.37535
		0.298				0.281				0.267	
55.2	329.076		0.33548	62.2	349.319		0.35612	69.2	368.452		0.37563
		0.298				0.281				0.266	
55.3	329.374		0.33579	62.3	349.600		0.35641	69.3	368.718		0.37590
		0.299				0.280				0.266	
55.4	329.673		0.33609	62.4	349.880		0.35669	69.4	368.984		0.37617
		0.297				0.281				0.266	
55.5	329.970		0.33639	62.5	350.161		0.35698	69.5	369.250		0.37644
		0.297				0.280				0.265	
55.6	330.267		0.33670	62.6	350.441		0.35726	69.6	369.515		0.37671
		0.297				0.279				0.265	
55.7	330.564		0.33700	62.7	350.720		0.35755	69.7	369.780		0.37698
		0.296				0.280				0.265	
55.8	330.860		0.33730	62.8	351.000		0.35784	69.8	370.045		0.37725
		0.296				0 279				0.266	
55 9	331.156		0.33760	62.9	351.279		0.35812	69.9	370.311		0.37752
		0.297				0.280				0.266	
56.0	331.453		0.33791	63.0	351.559		0.35840	70.0	370.575		0.37779
		0.295				0.278				0.265	
56.1	331 748		0.33821	63.1	351.837		0.35869	70.1	370.840		0.37806
		0.296				0.279				0.264	
56.2	332.044		0.33851	63.2	352.116		0.35897	70.2	371.104		0.37833
		0.295				0.279				0.265	
56.3	332.339		0.33881	63.3	352.395		0.35926	70.3	371.369		0.37860
		0.295				0.278				0.263	
56.4	332.634		0.33911	63.4	352.673		0.35954	70.4	371.632		0.37887
		0.295				0.278				0.264	
56.5	332.928		0.33941	63.5	352.951		0.35982	70.5	371.896		0.37914
		0.295				0.278				0.264	
56.6	333.323		0.33971	63.6	353.229		0.36011	70.6	372.160		0.37941
		0.295				0.277				0.264	
56.7	333.518		0.34001	63.7	353.506		0.36039	70.7	372.424		0.37968
		0.294				0.278				0.263	
56.8	333.812		0.34031	63.8	353.784		0.36067	70.8	372.687		0.37994
		0.293				0.277				0.263	
56.9	334.105		0.34061	63.9	354.061		0.36096	70.9	372.950		0.38021
		0.294				0.277				0.263	
57.0	334.399		0.34091	64.0	354.338		0.36124	71.0	373.213		0.38048
		0.293				0.276				0.263	
57.1	334 692		0.34121	64.1	354.614		0.36152	71.1	373.476		0.38075
		0.293				0.277				0.262	
57.2	334.985		0.34151	64.2	354.891		0.36180	71.2	373.738		0.38102
		0.292				0.276				0.262	
57.3	335.277		0.34181	64.3	355.167		0.36208	71.3	374.000		0.38128
		0.293				0.276				0.263	
57.4	335.570		0.34210	64.4	355.443		0.36236	71.4	374.263		0.38155
		0.292				0.276				0.262	
57.5	335 862		0.34240	64.5	355.719		0.36265	71.5	374.525		0.38182
		0 292				0.276				0.262	
57.6	336.154		0.34270	64.6	355.995		0.36293	71.6	374.787		0.38208
		0.292				0.275				0.261	
57.7	336.446		0.34300	64.7	356.270		0.36321	71.7	375.048		0.38235
		0.291				0.275				0.262	
57.8	336.737		0.34330	64.8	356.545		0.36349	71.8	375.310		0.38262
		0.291				0.275				0.261	
57.9	337.028		0.34359	64.9	356.820		0.36377	71.9	375.571		0.38288
		0.291				0.275				0.261	

s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.
72.0	375.832	0.261	0.38315	79.0	393.678	0.249	0.40134	86.0	410.749	0.239	c.41875
72.1	376.093	0.261	0.38342	79.1	393.927	0.249	0.40160	86.1	410.988	0.238	0.41899
72.2	376.354	0.260	0.38368	79.2	394.176	0.249	0.40185	86.2	411.226	0.239	0.41923
72.3	376.614	0.260	0.38395	79.3	394.425	0.248	0.40210	86.3	411.465	0.238	0.41948
72.4	376.874	0.261	0.38421	79.4	394.673	0.249	0 40236	86.4	411.703	0.238	0.41972
72.5	377.135	0.260	0.38448	79.5	395.922	0.248	0.40261	86.5	411.941	0.238	0 41996
72.6	377.395	0.259	0.38474	79.6	395.170	0.248	0.40286	86.6	412.179	0.238	0.42021
72.7	377.654	0.260	0.38501	79.7	395.418	0.248	0.40312	86.7	412.417	0.238	0 42045
72.8	377.914	0.259	0.38527	79.8	395.666	0.248	0.40337	86.8	412.655	0.238	0.42069
72.9	378.173	0.260	0.38554	79.9	395.914	0 248	0.40362	86.9	412.893	0.237	0 42093
73.0	378.433	0.259	0.38580	80.0	396.162	0.247	0 40387	87.0	413.130	0.238	0.42117
73.1	378.692	0.259	0.38607	80.1	396.409	0.248	0.40413	87.1	413.368	0.237	0.42142
73.2	378.951	0.259	0.38633	80.2	396.657	0.247	0.40438	87.2	413.605	0.237	0 42166
73.3	379.210	0.258	0.38659	80.3	396.904	0.247	0.40463	87.3	413.842	0.237	0.42190
73.4	379.468	0.259	0.38686	80.4	397.151	0.247	0.40488	87.4	414.079	0.237	0.42214
73.5	379.727	0.258	0.38712	80.5	397.398	0.246	0.40514	87.5	414.326	0.236	0.42238
73.6	379.985	0.258	0.38738	80.6	397.644	0.247	0.40539	87.6	414.552	0.237	0.42262
73.7	380.243	0.258	0.38765	80.7	397.891	0.247	0.40564	87.7	414.789	0.236	0.42287
73.8	380.501	0.257	0.38791	80.8	398.138	0.246	0.40589	87.8	415.025	0.237	0.42311
73.9	380.758	0.258	0.38817	80.9	398.384	0.246	0.40614	87.9	415.262	0.236	0.42335
74.0	381.016	0.257	0.38844	81.0	398.630	0.246	0.40639	88.0	415.498	0.236	0.42359
74.1	381.273	0.258	0.38870	81.1	398.876	0.246	0.40664	88.1	415.734	0.236	0.42383
74.2	381.531	0.257	0.38896	81.2	399.122	0.245	0.40689	88.2	415.970	0.235	0.42407
74.3	381.788	0.256	0.38922	81.3	399.367	0.246	0.40714	88.3	416.205	0.236	0.42431
74.4	382.044	0.257	0.38948	81.4	399.613	0.245	0.40739	88.4	416.441	0.235	0.42455
74.5	382.301	0.256	0.38975	81.5	399.858	0.246	0.40764	88.5	416.676	0.236	0.42479
74.6	382.557	0.257	0.39001	81.6	400.104	0.245	0.40789	88.6	416.912	0.235	0.42503
74.7	382.814	0.256	0.39027	81.7	400.349	0.245	0.40814	88.7	417.147	0.235	0.42527
74.8	383.070	0.256	0.39053	81.8	400.594	0.243	0.40839	88.8	417.382	0.235	0.42551
74.9	383.326	0.256	0.39079	81.9	400.837	0.246	0.40864	88.9	417.617	0.235	0.42575
75.0	383.582	0.255	0.39105	82.0	401.083	0.245	0.40889	89.0	417.852	0.235	0.42599
75.1	383.837	0.256	0.39131	82.1	401.328	0.244	0.40914	89.1	418.087	0.234	0.42623
75.2	384.093	0.255	0.39157	82.2	401.572	0.244	0.40939	89.2	418.321	0.235	0.42647
75.3	384.348	0.255	0.39183	82.3	401.816	0.244	0.40964	89.3	418.556	0.234	0.42671
75.4	384.603	0.255	0.39209	82.4	402.060	0.244	0.40989	89.4	418.790	0.234	0.42695
75.5	384.858	0.255	0.39235	82.5	402.304	0.244	0.41014	89.5	419.024	0.234	0.42718
75.6	385.113	0.255	0.39261	82.6	402.548	0.243	0.41039	89.6	419.258	0.234	0.42742
75.7	385.368	0.254	0.39287	82.7	402.791	0.244	0.41063	89.7	419.492	0.234	0.42766
75.8	385.622	0.254	0.39313	82.8	403.035	0.243	0.41088	89.8	419.726	0.233	0.42790
75.9	385.876	0.255	0.39339	82.9	403.278	0.243	0.41113	89.9	419.959	0.234	0.42814
76.0	386.131	0.254	0.39365	83.0	403.521	0.243	0.41138	90.0	420.193	0.233	0.42837
76.1	386.385	0.254	0.39391	83.1	403.764	0.243	0.41163	90.1	420.426	0.233	0.42861
76.2	386.639	0.253	0.39417	83.2	404.007	0.243	0.41187	90.2	420.659	0.234	0.42885
76.3	386.892	0.253	0.39443	83.3	404.250	0.242	0.41212	90.3	420.893	0.233	0.42909
76.4	387.145	0.254	0.39468	83.4	404.492	0.243	0.41237	90.4	421.126	0.232	0.42933
76.5	387.399	0.253	0.39494	83.5	404.735	0.242	0.41262	90.5	421.358	0.233	0.42956
76.6	387.652	0.253	0.39520	83.6	404.977	0.242	0.41286	90.6	421.591	0.232	0.42980
76.7	387.905	0.253	0.39546	83.7	405.229	0.242	0.41311	90.7	421.823	0.233	0.43004
76.8	388.158	0.252	0.39572	83.8	405.461	0.242	0.41336	90.8	422.056	0.233	0.43027
76.9	388.410	0.253	0.39597	83.9	405.703	0.242	0.41360	90.9	422.289	0.232	0.43051
77.0	388.663	0.252	0.39623	84.0	405.945	0.241	0.41385	91.0	422.521	0.232	0.43075
77.1	388.915	0.252	0.39649	84.1	406.186	0.242	0.41410	91.1	422.753	0.232	0.43098
77.2	389.167	0.252	0.39674	84.2	406.428	0.241	0.41434	91.2	422.985	0.232	0.43122
77.3	389.419	0.252	0.39700	84.3	406.669	0.241	0.41459	91.3	423.217	0.231	0.43146
77.4	389.671	0.251	0.39726	84.4	406.910	0.241	0.41483	91.4	423.448	0.232	0.43169
77.5	389.922	0.252	0.39752	84.5	407.151	0.241	0.41508	91.5	423.680	0.231	0.43193
77.6	390.174	0.251	0.39777	84.6	407.392	0.241	0.41532	91.6	423.911	0.232	0.43217
77.7	390.425	0.251	0.39803	84.7	407.633	0.240	0.41557	91.7	424.143	0.231	0.43240
77.8	390.676	0.251	0.39828	84.8	407.873	0.241	0.41582	91.8	424.374	0.231	0.43264
77.9	390 927	0.251	0.39854	84.9	408.114	0.240	0.41606	91.9	424.605	0.231	0.43287
78.0	391.178	0.251	0.39880	85.0	408.354	0.240	0.41631	92.0	424.836	0.231	0.43311
78.1	391.429	0.250	0.39905	85.1	408.594	0.240	0.41655	92.1	425.067	0.231	0.43334
78.2	391.679	0.251	0.39931	85.2	408.834	0.240	0.41680	92.2	425.298	0.230	0.43358
78.3	391.930	0.250	0.39956	85.3	409.074	0.240	0.41704	92.3	425.528	0.231	0.43381
78.4	392.180	0.250	0.39982	85.4	409.314	0.239	0.41728	92.4	425.759	0.230	0.43405
78.5	392.430	0.250	0.40007	85.5	409.553	0.240	0.41753	92.5	425.989	0.230	0.43428
78.6	392.680	0.250	0.40033	85.6	409.793	0.239	0.41777	92.6	426.219	0.230	0.43452
78.7	392.930	0.249	0.40058	85.7	410.032	0.239	0.41802	92.7	426.449	0.230	0.43475
78.8	393.179	0.250	0.40084	85.8	410.271	0.239	0.41826	92.8	426.679	0.230	0.43499
78.9	393.429	0.249	0.40109	85.9	410.510	0.239	0.41850	92.9	426.909	0.230	0.43522

s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.
93.0	427.139		0.43546	96.0	433.973		0.44242	99.0	440.702		0.44928
		0.229				0.226				0.222	
93.1	427.368		0.43569	96.1	434.199		0.44265	99.1	440.924		0.44951
		0.230				0.226				0.223	
93.2	427.598		0.43592	96.2	434.425		0.44288	99.2	441.147		0.44974
		0.229				0.226				0.222	
93.3	427.827		0.43616	96.3	434.651		0.44311	99.3	441.369		0.44996
		0.229				0.226				0.222	
93.4	428.056		0.43639	96.4	434.877		0.44334	99.4	441.591		0.45019
		0.229				0.225				0.222	
93.5	428.285		0.43662	96.5	435.102		0.44357	99.5	441.813		0.45042
		0.229				0.225				0.222	
93.6	428.514		0.43686	96.6	435.327		0.44380	99.6	442.035		0.45064
		0.229				0.226				0.222	
93.7	428.743		0 43709	96.7	435.553		0.44403	99.7	442.257		0.45087
		0.229				0.225				0.222	
93.8	428.972		0.43732	96.8	435.778		0.44426	99.8	442.479		0.45109
		0.228				0.225				0.222	
93.9	429.200		0.43756	96.9	436.003		0.44449	99.9	442.701		0.45132
		0.229				0.225				0.221	
94.0	429.429		0.43779	97.0	436.228		0.44472	100	442.922		0.45155
		0.228				0.225					
94.1	429.657		0.23802	97.1	436.453		0.44495	1000	1400.64	.	1.42792
		0.229				0.224					
94.2	429.886		0.43826	97.2	436.687		0.44518	10000	4429.22	.	4.5155
		0.228				0.225					
94 3	430.114		0.43849	97.3	436.902		0.44541	100000	14006.4	.	14.2792
		0.228				0.224					
94.4	430.342		0.43872	97.4	437.126		0.44564	1000000	44292.2	.	45.155
		0.228				0.225					
94.5	430.570		0.43895	97.5	437.351		0.44587			.	
		0.227				0.224					
94.6	430.797		0.43919	97.6	437.575		0.44599				
		0.228				0.224					
94.7	431.025		0.43942	97.7	437.799		0.44632				
		0.227				0.224					
94.8	431.252		0.43965	97.8	438.023		0.44655				
		0.228				0.224					
94.9	431.480		0.43988	97.9	438.247		0.44678				
		0.227				0.224					
95.0	431.707		0.44011	98.0	538.471		0.44701				
		0.227				0.223					
95.1	431.934		0.44034	98.1	438.694		0.44724				
		0.227				0.224					
95.2	432.161		0.44058	98.2	438.918		0.44746				
		0.227				0.223					
95.3	432.388		0.44081	98.3	439.141		0.44769				
		0.227				0.223					
95.4	432.615		0.44104	98.4	439.364		0.44792				
		0.227				0.224					
95.5	432.842		0.44127	98.5	439.588		0.44815				
		0.226				0.223					
95.6	433.068		0.44150	98.6	439.811		0.44837				
		0.227				0.223					
95.7	433.295		0.44173	98.7	440.034		0.44860				
		0.226				0.223					
95 8	433.521		0.44196	98.8	440.257		0.44883				
		0.226				0.222					
95.9	433.747		0.44219	98.9	440.479		0.44906				
		0.226				0.223					

Filtration des Netzzeuges.

Druck	Baumwollengaze					Müllergaze No. 19 Coefficient von c=5.92						Müllergaze No. 5 Coefficient für c = 2.9569						Müllergaze No. 20, Coefficient c = 5.95						Marcelline Coefficient 27,6				
d cm	Filtrirendes Volumen v. cc	△Vol	Geschwindigkeit ccm	Gesammtdruck D.	△ D.	d cm	Filtrirend. Volumen pr. " u. qcm in ccm v.	△ des Volumens	ccm c.	D.	△ D.	d cm	Filtrirend. Volumen pr. " u. qcm in ccm v.	△ der Volumina	ccm c.	D. cm	△ D.	d cm	Filtrirend. Volumen pr. " u. qcm in ccm v.	△ des Volumens	ccm c.	D. cm	△ D.	d cm	V	△ v	D.	△ D.
0.05						0.05						0.05	0.9417	0.848	2.7853	0.054	0.06											
0.1	0.630	0.55	2.24	0.1026	0.107	0.1	0.32	0.30	1.894	0.1018	0.1051	0.1	1.7884	0.848	5.288	0.114	0.139	0.1	0.316	0.290	1.880	0.1018	0.104	0.1	0.060	0.055	0.1014	0.104
0.2	1.180	0.511	4.20	0.209	0.110	0.2	0.62	0.29	3.664	0.2069	0.1078	0.2	3.444	1.656	10.184	0.253	1.144	0.2	0.606	0.242	3.606	0.2066	0.106	0.2	0.115	0.052	0.2051	0.106
0.3	1.691	0.484	6.02	0.319	0.112	0.3	0.91	0.27	5.378	0.3147	0.1101	0.3	4.694	1.250	13.880	0.397	0.150	0.3	0.848	0.230	5.041	0.313	0.108	0.3	0.167	0.048	0.311	0.107
0.4	2.175	0.461	7.75	0.431	0.114	0.4	1.18	0.25	6.986	0.4248	0.1117	0.4	5.739	0.927	16.969	0.547	0.151	0.4	1.078	0.223	6.414	0.421	0.110	0.4	0.215	0.046	0.418	0.108
0.5	2.636	0.440	9.39	0.545	0.116	0.5	1.43	0.25	8.466	0.5365	0.118	0.5	6.665	0.842	19.709	0.698	0.153	0.5	1.301	0.216	7.741	0.531	0.111	0.5	0.261	0.045	0.526	0.110
0.6	3.076	0.422	10.9	0.661	0.117	0.6	1.68	0.25	9.946	0.654	0.010	0.6	7.507	0.773	22.198	0.851	0.154	0.6	1.517	0.211	9.026	0.642	0.112	0.6	0.306	0.044	0.636	0.112
0.7	3.498	0.405	12.4	0.778	0.121	0.7	1.90	0.22	11.248	0.764	0.119	0.7	8.280	0.720	24 484	1.005	0.156	0.7	1.728	0.205	10.276	0.754	0.114	0.7	0.350	0.043	0.748	0.112
0.8	3.903	0.389	13.9	0.899	0.120	0.8	2.15	0.21	12.728	0.883	0.120	0.8	9.000	0.681	26.612	1.161	0.157	0.8	1.933	0.200	11.501	0.8675	0.114	0.8	0.393	0.042	0.860	0.114
0.9	4.292	0.374	15.3	1.019	0.122	0.9	2.39	0.20	14.149	1.003	0.120	0.9	9.681	0.635	28.625	1.318	0.156	0.9	2.133	0.195	12.691	0.982	0.116	0.9	0.435	0.041	0.974	0.114
1.0	4.666	0.360	16.6	1.141	0.122	1.0	2.61	0.20	15.451	1.122	0.119	1.0	10.314	0.609	30.491	1.474	0.158	1.0	2.329	0.190	13.858	1.098	0.116	1.0	0.476	0.040	1.088	0 116
1.1	5.026	0.347	17.9	1.263	0.122	1.1	2.82	0.19	16.694	1.242	0.120	1.1	10.924	0.594	32.300	1.632	0.158	1.1	2.518	0.187	14.982	1.214	0.116	1.1	0.516	0.039	1.204	0 116
1.2	5.373	0.334	19.1	1.386	0.123	1.2	3.02	0.20	17.878	1.363	0.121	1.2	11.517	0.578	34.056	1.792	0.160	1.2	2.705	0.183	16.095	1.332	0.118	1.2	0.555	0.039	1.320	0.117
1.3	5.707	0.322	20.3	1.510	0.124	1.3	3.22	0.20	19.062	1.485	0.122	1.3	12.095	0.564	35.766	1.953	0.161	1.3	2.888	0.179	17.184	1.450	0.118	1.3	0.594	0.038	1.437	0.118
1.4	6.029	0.311	21.4	1.634	0.124	1.4	3.41	0.19	20.187	1.608	0.123	1.4	12.659	0.550	37.432	2.114	0.162	1.4	3.067	0.175	18.249	1.570	0.120	1.4	0.632	0.038	1.555	0.119
1.5	6.340	0.301	22.6	1.761	0.127	1.5	3.61	0.20	21.371	1.733	0.125	1.5	13.209	0.536	39.057	2.278	0.163	1.5	3.242	0.173	19.290	1 690	0.120	1.5	0.670	0.037	1.674	0.120
1.6	6.641	0.290	23.6	1.884	0.123	1.6	3.80	0.19	22.496	1.858	0.125	1.6	13.745	0.521	40.644	1.441	0.165	1.6	3.415	0.169	20.319	1.810	0.122	1.6	0.707	0.037	1.794	0.121
1.7	6.931	0.281	24.7	2.011	0.127	1.7	4.00	0.20	23.680	1.986	0.128	1.7	14.266	0.515	42.184	2.666	0.168	1.7	3.584	0.166	21.325	1.932	0.122	1.7	0.744	0.037	1.915	0.122
1.8	7.212	0.273	25.7	2.137	0.126	1.8	4.19	0.19	24.805	2.114	0.128	1.8	14.781	0.500	43.706	2.774	0.166	1.8	3.750	0.164	22.312	2.054	0.122	1.8	0.781	0.036	2.037	0.122
1.9	7.485	0.264	26.7	2.263	0.126	1.9	4.37	0.18	25.870	2.241	0.127	1.9	15.281	0.488	45.184	2.94	0.17	1.9	3.914	0.161	23.288	2.176	0.122	1.9	0.817	0.036	2.159	0.124
2.0	7.749	0.257	27.6	2.388	0.125	2.0	4.55	0.18	26.936	2.370	0.130	2.0	15.769	0.477	46.628	3.11	0.17	2.0	4.075	0.159	24.246	2.300	0.124	2.0	0.853	0.036	2.283	0.124
2.1	8.006	0.255	28.5	2.514	0.126	2.1	4.73	0.18	28.001	2.500	0.131	2.1	16.246	0.471	48.037	3.28	0.17	2.1	4.234	0.157	25.192	2.424	0.124	2.1	0.889	0.035	2.407	0 125
2.2	8.261	0.249	29.4	2.641	0.127	2.2	4.91	0.18	29.067	2.631	0.132	2.2	16.717	0.461	49.432	3.45	0.16	2.2	4.391	0.154	26.126	2.548	0.124	2.2	0.924	0.035	2.532	0.125
2.3	8.510	0.243	30.3	2.768	0.127	2.3	5.09	0.18	30.133	2.763	0.133	2.3	17.178	0.456	50.794	3.61	0.17	2.3	4.545	0.154	27.043	2.673	0.125	2.3	0.959	0.035	2.657	0.124
2.4	8.753	0.237	31.2	2.896	0.128	2.4	5.27	0.17	31.198	2.896	0.134	2.4	17.634	0.445	52.142	3.78	0.18	2.4	4.699	0.149	27.959	2.798	0.125	2.4	0.994	0.035	2.781	0.130
2.5	8.991	0.232	32.0	3.02	0.124	2.5	5.44	0.18	32.205	3.030	0.135	2.5	18.079	0.441	53.459	3.96	0.17	2.5	4.848	0.149	28.846	2.924	0.126	2.5	1.029	0.034	2.911	0.128
2.6	9.223	0.228	32.8	3.149	0.129	2.6	5.62	0.17	33.270	3.165	0.136	2.6	18.520	0.431	54.763	4.13	0.17	2.6	4.997	0.146	29.732	3.051	0.127	2.6	1.063	0.034	3.039	1.128
2.7	9.451	0.224	33.6	3.276	0.127	2.7	5.79	0.17	34.277	3.301	0.134	2.7	18.951	0.427	56.026	4.30	0.17	2.7	5.143	0.145	30.601	3.177	0.125	2.7	1.097	0.034	3.167	0.13
2.8	9.675	0.219	34.4	3.404	0.128	2.8	5.96	0.17	35.283	3.435	0.137	2.8	19.378	0.416	57.299	4.475	0.17	2.8	5.288	0.144	31.464	3.305	0.128	2.8	1.131	0.034	3.297	0.14
2.9	9.894	0.217	35.2	3.532	0.128	2.9	6.13	0.17	36.290	3 572	0.137	2.9	19.794	0.413	58.529	4.65	0.17	2.9	5.432	0 141	32.320	3.432	0.128	2.9	1.165	0.034	3.437	0.123
3.0	10.111	2.132	35 6	3.647	0.115	3.0	6.30	0.17	37.296	3.709	1.391	3.0	20.207	3.840	59.750	4.82	1.76	3.0	5.573	1.356	33.159	3.560	1.31	3.0	1.199	0.361	3.56	1.39
4.0	12.243	1.927	42.3	4.912	1.265	4.0	7.84	1.54	46.413	5.10	1.47	4.0	24.047	2.963	71.105	6.58	1.77	4.0	6.929	1.246	41.228	4.866	1.39	4.0	1.560	0.34	4.95	1.45
5.0	14.170	1.714	50.5	6.300	1.398	5.0	9.36	1.52	55.411	6.57	1.55	5.0	27.404	2.752	81.033	8.35	1.76	5.0	8.175	1.176	48.641	6.026	1.32	5.0	1.90	0.33	6.40	1.6
6.0	15.884	1.446	56.6	7.63	1.33	6.0	10.88	1.37	64.410	8.12	1.56	6.0	30.368	2.603	89.794	10.11	1.78	6.0	9.341	1.102	55.579	7.575	1.38	6.0	2.23	0.32	8.0	1 5
7.0	17.430	1.418	61.9	8.96	1.33	7.0	12.25	1.36	72.520	9.68	1.63	7.0	33.119	2.477	97.931	11.89	1.80	7.0	10.443	1.050	62.136	8.953	1.43	7.0	2.55	0.31	9.5	1.6
8.0	18.848	1.298	65.8	10.21	1.25	8.0	13.61	1.37	80.571	11.31	1.70	8.0	35.722	2.365	105.63	13.69	1.81	8.0	11.493	1.018	68.383	10.384	1.45	8.0	2.86	0.30	11.1	1.8
9.0	20.146	1.188	71.6	11.61	1.40	9.0	14.98	1.18	88.682	13.01	1.65	9.0	38.199	2.267	112.95	15.50	1.83	9.0	12 511	0.979	74.440	11.83	1.45	9.0	3.16	0.29	12.9	1.7
10	21.334	1.086	75.8	12.93	1.32	10	16.16	1.10	95.667	14.66	1.66	10	40.564	2.171	119.94	17.33	1.84	10	13.490	0.941	80.265	13.284	1.48	10	3.45	0.28	14.6	1.8
11	22.420	1.008	79.7	14.24	1.31	11	17.26	0.98	102.179	16.32	1.62	11	42.831	2.101	126.64	19.17	1.86	11	14.431	0.913	85.864	14.759	1.49	11	3.73	0.27	16.4	1.8
12	23.428	0.944	83.3	15.53	1.29	12	18.24	0.88	107.981	17.94	1.58	12	45.002	2.036	133.07	21.03	1.86	12	15.344	0.882	91.297	16.250	1.50	12	4.00	0.27	18.2	1.9
13	24.372	0.904	86.8	16.84	1.29	13	19.12	1.00	113.190	19.52	1.63	13	47.103	1.975	139.28	22.89	1.87	13	16.226	0.856	96.545	17.751	1.52	13	4.27	0.26	20.1	1.9
14	25 276	0.877	90.0	18.13	1.27	14	20.12	0.96	118.471	21.15	1.74	14	49.139	1.934	145.30	24.76	1.87	14	17.082	0.830	101.64	19.27	1.52	14	4.53	0.25	22.0	1.9
15	26.153	0.859	92.9	19.40	1.36	15	21.08	0.93	124.794	22.94	1.71	15	51.113	1.880	151.14	26.63	1.91	15	17.912	0.808	106.58	20.79	1.53	15	4.78	0.24	23.9	1.9
16	27.012	0.840	96.6	20.76	1.23	16	22.01	0.90	130.299	24.65	1.72	16	53.048	1.848	156.86	28.54	1.92	16	18.720	0.785	111.38	22.324	1.54	16	5.02	0.23	25.8	1.9
17	27.852	0.822	98.9	21.99	1.29	17	22,91	0.90	135.627	26.37	1.76	17	54.928	1.798	162.43	30.46	1.91	17	19.505	0.766	116.05	23.865	1.55	17	5.25	0.22	27.7	1.9
18	28.674	0.810	101.8	23.28	1.30	18	23.81	0.90	140.955	28.13	1.78	18	56.776	1.772	167.88	32.37	1.92	19	20.271	0.747	120.61	25.415	1.56	18	5.47	0.22	29.6	2.0
19	29.484	0.802	104.6	24.58	1.34	19	24.71	0.82	146.283	29.91	1.73	19	58.576	1.727	173.20	34.29	1.94	19	21.018	0.729	125.06	26.912	1.56	19	5.69	0.21	31.6	1.9
20	30.286		107.8	25.92		20	25.53	0.78	151.138	31.64	1.73	20	60.347	1.705	178 44	36.23	1.95	20	21.747	0.714	129.39	28.534	1.57	20	5.90	0.20	33.5	2.0
21	.	.	.	.	.	21	26.31	0.69	155.755	33.37	1.65	21	62.074	1.660	183.55	38.18	1.95	21	22.461	0.699	133.64	30.103	1.58	21	6.10	0.20	35.5	2.1
22	.	.	.	.	.	22	27.00	0.68	159.840	34.02	1.66	22	63.777	1.639	188.58	40.13	1.95	22	23.160	0.686	137.80	31.68	1.58	22	6.30	0.195	37.4	2.0
23	.	.	.	.	.	23	27.68	0.70	163.866	36.68	1.73	23	65.437	1.598	193.49	42.08	1.98	23	23.846	0.673	141.88	33.26	1.59	23	6.495	0.19	39.4	2.0
24	.	.	.	.	.	24	28.38	0.70	168.010	38.41	1.70	24	67.076	1.583	198.34	44.06	1.96	24	24.519	0.661	145.89	34.85	1.59	24	6.685	0.185	41.4	1.9
25	34.600		123.1	32.72		25	29.08	0.68	172.154	40.11	1.71	25	68.674	1.535	203.06	46.02	1.98	25	25.180	0.649	149.82	36.44	1.60	25	6.870	0.185	43.3	2.0
.	.	.	.	.	.	26	29.76	0.64	176.179	41.82	1.69	26	70.258	1.522	207.73	48.00	1.98	26	25.829	0.640	153.67	38.04	1 60	26	7.055	0.18	45.3	2.0
.	.	.	.	.	.	27	30.40	0.64	179.968	43.51	1.70	27	71.793	1.507	212.29	49.98	1.97	27	26.470	0.630	157.50	39.64	1.61	27	7.235	0.18	47.3	2.0
.	.	.	.	.	.	28	31.04	0.65	183.757	45.21	1.73	28	73.315	1.467	216.79	51.95	2.00	28	27.100	0.622	161.25	41.25	1.62	28	7.415	0.18	49.3	2.1
.	.	.	.	.	.	29	31.69	0.66	187.605	46.94	1.76	29	74.822	1.427	221.24	53.95	1.99	29	27 722	0.613	164.95	42.87	1.62	29	7.595	0.175	51.4	2.0
.	.	.	.	.	.	30	32.35	0.64	191.511	48.70	1.74	30	76.289		225.58	55.94		30	28.335	0.606	168.59	44.49	1.62	30	7.77		53.4	
.	.	.	.	.	.	31	32.99	0.61	195.301	50.44	1.74							31	28.941	0.596	172.20	46.11	1.64	31		0.82		
.	.	.	.	.	.	32	33.60	0.61	198.912	52.17	1.74							32	29.537	0.593	175.75	47.75	1.63	32				
.	.	.	.	.	.	33	34.21	0.65	202.523	53.91	1.80							33	30.130	0.585	179.27	49.38	1.64	33				10.3
.	.	.	.	.	.	34	34.86	0.65	206.371	55.71	1.82							34	30.715	0.579	182.75	51.02	1.64	34				
.	.	.	.	.	.	35	35.51	0.64	210.219	57.53	2.02							35	31.294	0.573	186.20	52.66	1.64	35	8.59		63.7	
.	.	.	.	.	.	36	36.15	0.64	214.008	59.35	1.63							36	31.867	0.570	189 61	54.33	1.67	36		0.92		
.	.	.	.	.	.	37	36.79	0.63	217.797	61.18	1.83							37	32.437	0.563	193.00	55.99	1.66	37				
.	.	.	.	.	.	38	37.42	0.63	221.526	63.01	1.85							38	33.000	0.557	196.35	57.65	1.68	38				9.9
.	.	.	.	.	.	39	38.05	0.62	225.257	64.86	1.85							39	33.557	0.552	199.66	59.32	1.67	39				
.	.	.	.	.	.	40	38.67		228.926	66.71	1.85							40	34.109		202.95	61.00	1.68	40	9.31		73.6	
.	.	.	.	.	.	45	41.75		247.160	76.11	9.40													45	9.94	0.63	83.4	9.8
.	.	.	.	.	.													50	39.159	5.050	233.00	77.67	16.67	50	10.47	0.53	72.6	9.2
.	.	.	.	.	.													60	44.017	4.911	261.90	94.96	17.29	60				

In der vorstehenden Tabelle ist die Annahme gemacht, dass die ganze von mir ausgemessene Lochfläche des Zeuges (vergl. S. 4) das Wasser mit voller Geschwindigkeit durchlasse, und nach dieser Annahme bestimmte sich dann der Coefficient c., mit dem die pro Quadratcentimeter Zeug ausfliessende Zahl von Cubiccentimeter Wasser zu multipliciren war, um die Geschwindigkeit des Wassers in dem Querschnitt des einzelnen Gewebsloches zu finden. Diese Annahme ist nicht richtig, da in Folge der Reibung oder der Wasserwirbel nur ein Theil der Lochfläche von dem Wasserstrom benutzt wird.

Die Physiker haben gefunden, dass es sich dabei so verhalte, als wenn nur durch 0,64 Theile der Lochfläche das Wasser mit gleichmässiger Geschwindigkeit und ausschliesslich passire. Lege ich diese Angabe zu Grunde, so wird in den entsprechend enger zunehmenden Löchern das Wasser mit entsprechend grösserer Geschwindigkeit geflossen sein. Die bisher angenommene Geschwindigkeit des Wassers muss also noch mit 100 : 0.64 d. i. mit etwa 1.56 multiplicirt werden, um die wahre Geschwindigkeit des Wassers zu finden. Dann erhalte ich als Coefficienten für c. und Zeug No. 5 nicht 2.9569 sondern 1.56 mal soviel nämlich 4.62 und ebenso für Zeug No. 20 nicht 5.95 sondern 9.29 als Geschwindigkeitscoefficienten. Führe ich diesen Werth in die Tabelle ein, so gestaltet sie sich zwar anders, wie man sieht, aber die Erhöhung, welche dabei der Netzcoefficient erleidet, ist nicht sehr bedeutend, so dass ich davon abgesehen habe, diesem Umstand Rechnung zu tragen.

Filtration des Netzzeuges unter Berücksichtigung des Reibungscoefficienten.

Müllergaze No. 5. Coefficient von c = 4.62						Müllergaze No. 20. Coefficient von c = 9.29					
Druck in cm d.	Filtrirtes Volumen " u. qcm in ccm v.	△ v	Geschwindigkeit in ccm c	D. cm	△ D.	d	v	△ v	c	D	△ D.
0.1	1.7884		8.262	0.134		0.1	0.316		2.936	0.144	
		1.656			0.215			0.290			0.072
0.2	3.444		15.911	0.329		0.2	0.606		5.630	0.216	
		1.250			0.211			0.242			0.115
0.3	4.694		21.686	0.540		0.3	0 848		7.878	0 331	
		1.044			0.218			0.230			0.114
0.4	5.739		26.514	0.758		0.4	1.078		9.362	0.445	
		0.927			0.225			0.223			0.129
0.5	6.665		30.792	0.983		0.5	1.301		12.086	0.574	
		0.842			0.230			0 216			0.127
0.6	7.507		34.682	1.213		0.6	1.517		14.092	0.701	
		0.773			0.233			0.211			0 130
0.7	8.280		38.254	1.446		0.7	1.728		16.053	0.831	
		0.720			0.247			0.205			0.133
0.8	9.000		41.58	1.693		0.8	1.933		17.958	0.964	
		0.681			0.227			0.200			0.136
0.9	9.681		44.726	1.920		0.9	2.133		19.816	1.100	
		0.635			0.22			0.195			0.139
1.0	10.314		47.651	2.14		1.0	2.329		21.636	1.239	
		0.609			0.26						
1.1	10.924		50.469	2.40							
		0.594			0.25						
1.2	11.517		53.209	2.65							
		0.578			0.239						
1.3	12.095		55.879	2.889							
		0.564			0.255						
1.4	12.659		58.485	3.144							
		0.550			0.256						
1.5	13.209		61.026	3.40							
		0.536			0.256						
1.6	13.745		63.502	3 656							
		0.521			0.258						
1.7	14.266		65.909	3.914							
		0.515			0.263						
1.8	14.781		68.288	4.177							
		0.500			0.263						
1.9	15.281		70.598	4.440							
		0.488			0.265						
2.0	15.769		72.852	4.705							
		0.477			0.267						
2.1	16.246		75.057	4.972							
		0.471			0.268						
2.2	16.717		77.233	5.240							
		0.461			0.27						
2.3	17.178		79.362	5.510							
		0.456			0.273						
2.4	17.634		81.469	5.783							
		0.445			0.273						
2.5	18.079		83.525	6.056							
		0.441			0.276						
2.6	18.520		85.562	6.332							
		0.431			0.276						
2.7	18.957		87.554	6.608							
		0.427			0.278						
2.8	19 378		89.53	6.886							

Auswerthung der Maasse. Fang auf 200 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung. ab ccm	Verdünnung. auf ccm	No.	Wahres Maas in ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient Coefficient	gebrauchtes Maas		Ganze
trocken	trocken	200	12.2	100	1	0.013096	.	.		.	0.1073		
»	»	200	12.2	100	2	0.013096	.	.		.	0.1073		
»	»	200	12.2	100	3	0.013096	1—3	0.039289	2.3010300 0.5942544—2 2.7067701	5090.61	0.1073		
»	feucht	88	12.2	100	4	0.064282	.	.	.	.	0.5269		
feucht	»	88	12.2	100	5	0.064282	.	.	.	.	0.5269		
»	»	88	12.2	100	6	0.064282	1—6	0.232134	2.3010300 0.3657387—1 2.9352913	861.571	0.5269		
»	trocken	200	12.2	100	7	0.064282	1—7	0.29646	2.3010300 0.4719017—1 2.8291283	674.727	0.5269		
»	feucht	88	12.2	100	8	0.064282	1—8	0.36069	2.3010300 0.5571437—1 2.7438863	554.481	0.5269		
»	»	88	12.2	100	9	0.064282	1—9	0.42498	2.3010300 0.6283685—1 2.6726615	470.618	0.5269		116591
»	»	88	12.2	100	10	0.064282	.	.	.	.	0.5269		
»	»	66	unverdünnt		11	0.5269	1—11	1.0162	2.3010300 0.0064792 2.2940508	196.912	0.5269		
»	»	66	»		12	0.5269	1—12	1.5431	2.3010300 0.1883941 2.1126359	129.601	.		
»	»	66	»		13	0.5269	1—13	2.0700	1.9850597	96.184	.		
»	»	66	»		14	0.5269	1—14	2.5969	1.8867420	77.046	.		
»	»	34	»		15	0.5269	1—15	3.1238	1.8063468	64.024	.		
»	»	34	»		16	3.52	.	.	.	.	.		
»	»	34	»		17	3.48	.	.	.	.	.		
»	»	34	»		18	3.72	.	.	.	.	.		
»	»	34	»		19	3.66	1—19	17.5	1.0579920	11.426	.		
»	»	34	»		20	3.66	1—20	21.16	0.4755143	9.452	.		
»	.	.	»		.	.	1—3, 7	0.10357	3.2857960	1931.06	.		
.	.	.	»		.	.	11—13	1.5807	.	126.53	.		
.	.	.	»		.	.	14—19	15.434	1.1125515	.	.		
.	.	.	»		.	.	12—14	1.5807	2.1021805	126.53	.		
.	.	.	»		.	.	4—10	0.38569	2.7147916	518.55	.		
.	.	.	»		.	.	11—15	2.6345	1.8803318	75.96	.		
.	.	.	»		.	.	14—15	1.0538	2.2782718	189.49	.		
.	.	.	»		.	.	4—6, 8, 9,	0.32131	2.7941058	622.45	.		
.	.	.	»		.	.	4—6, 8, 9, 11, 12,	1.3751	2.1626957	145.44	.		

Masse: 0.1073 ccm Log. = 0.0305997—1
0.5269 » » = 0.7217282—1
200 » » = 2.3010300

Berechnung des wahren Maasses.

12.2.0.1073 : 100 = 1.0863598 + 0.0305997—1 = 0.1169595—2 = 0.0130906

12.2.0.5269 : 100 = 1.0863598 + 0.7217282—1 = 0.8080800—2 = 0.064282

287598
300169

Auswerthung der Maasse. Fang auf 200 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	200	12.762	80	1	0.017117	.	.	.	.	0.1073
»	200	12.762	80	2	0.017117	.	.	.	.	0.1073
»	200	12.762	80	3	0.017117	.	.	.	.	0.1073
»	200	12.762	80	4	0.017117	1—4	0.068468	2.3010300 0.8354876—2 3.4055422	2921.1	0.1073
feucht	88	12.762	80	5	0.084054	.	.	.	.	0.5269
»	88	12.762	80	6	0.084054	.	.	.	.	0.5269
»	88	12.762	80	7	0.084054	1—7	0.32063	2.3010300 0.5060042—1 2.7949258	623.63	0.5269
»	88	12.762	80	8	0.084054	1—8	0.404684	2.3010300 0.6071159—1 2.0939141	494.21	0.5269
»	88	12.762	80	9	0.084054	.	.	.	.	0.5269
»	88	12.762	80	10	0.084054	1—10	0.572792	2.3010300 0.7579909—1 2.5430331	349.17	0.5269
»	88	12.762	80	11	0.084054	.	.	.	.	0.5269
»	88	12.762	80	12	0.084054	1—12	0.7408	2.3010300 0.8697010—1 2.4312290	269.92	0.5269
»	61	unverdünnt		13	0.5269	1—13	1.2676	2.3010300 0.1029822 1.1980478	157.78	0.5269
»	61	»		14	0.5269	.	.	.	.	0.5269
»	61	»		15	0.5269	.	.	.	.	0.5269
»	88	»		16	0.5269	1—16	2.8483	2.3010300 0.4545857 1.8464443	70.2	.
»	88	»		17	0.5269	1—17	3.3752	2.3010300 0.5282995 1.7727305	59 3	.
»	34	»		18	3.46	1—18	6.835	2.3010300 0.8347385 1.4662915	29.3	.
»	34	»		19	3.54	1—19	10.375	1.0159881 1.2850419 1.1430148	19.3	.
»	34	»		20	3.52	1—20	13.9	1.1570152 1.2420442 1.0589858	14.4	.
»	34	»		21	3.56	1—21	17.46	1.3117539 0.9892761	11.5	.
»	34	»		22	3.04	1—22	20.5	2.1345325	9.76	.
	34	»		.	.	8—12 16, 17	1.474	2.6775016	135.69	.
	34	»		.	.	6—10	0.42027	2.0470033	475.89	.
»	34	»		.	.	1—12 16, 17	1.7946		111.44	.

0.1073 = log. 0.0305997—1
0.5269 = log. 0.721782—1
80 = log. 1.9030900

Berechnung der wahren Maasse.

$$\text{No. } 1\text{—}4 = \frac{12.762 . 0.1073}{80} = \frac{\text{Log. } 1.1059187 \;\; 0.0305997-1}{0.1365184 \;\; 1.9030900} = 0.2334184-2 = 0.017117.$$

$$\text{No. } 5\text{—}12 = \frac{12.762 . 0.5269}{80} = \text{Log. } 0.9245569-2 = 0.084054.$$

Zählungsprotokoll für Fang No. 7. (L. No. 265).

Summe des Fanges	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Summe	No.	Anmerkg.
774092	Kleine Diatomeen	53	72	74	66	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	265	1—4	
219038	Chaetoceros	8	19	32	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	75	1—4	
2389460	Rhizosolenia alata	192.5	211.5	206	208	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	818	1—4	
8763	» setigera	2	0.5	.	0.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—4	
48198	» semispina	0.5	5	5	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16.5	1—4	
4994	» styliformis	0	.	.	.	3	1	2	2.5	2	4	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18.5	1—12	
27934	Pyxilla	3	4	5	6	12	16	9	9	9	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	1—10	
10733	Coscinodiscen, hell	0	.	.	.	2	3	2	5	8	8	2	9	32	26	19	27	38	.	.	.	.	.	181	1—17	
722	Actinoptychus undulatus	0	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	2	3	1	2	1	.	.	.	.	.	.	11	1—16	
7734	Melosirenketten	?	.	.	.	.	.	.	5	4	2	3	8	?	.	?	19	16	.	.	.	.	.	57	8- 12, 16, 17	
277505	Nodularia	11	22	28	34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	95	1—4	
723411	Ceratium tripos	49	67	64	39	299	318	324	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1160	1—7	
899894	» fusus	86	57	72	73	399	368	388	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1443	1—7	
51892	» furca, alt	10	1	2	3	26	25	21	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	105	1—8	1
165560	» tripos var. Terg. klein	18	19	11	13	74	63	66	71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	335	1—8	
571896	Peridinium divergens	40	40	63	40	252	241	241	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	917	1—7	
181476	Diplopsalis	18	11	8	9	98	79	68	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	291	1—7	
250564	Dinophysis acuta	15	24	30	27	106	96	103	106	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	507	1—8	
2159	» laevis	0	1	.	.	1	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	1—12	
5235	Sp.	?	.	.	.	.	4	1	3	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	6—10	
98	Welliger Statoblast	0	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	1	1	2	.	.	2	.	1	.	10	1—22	2
85993	Tintinnus denticulatus	7	6	8	7	28	54	35	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	174	1—8	
10256	» urniger u. ventricosus	2	.	.	1	4	4	5	6	12	3	8	10	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	65	1—13	
14042	» urnula	1	1	1	2	8	5	8	7	8	8	6	2	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	89	1—13	3
1072	» subulatus	1	1	1	.	.	.	1	1	1	1	.	0	?	.	?	4	4	.	.	.	.	.	15	1—12, 16, 17	4
56143	» acuminatus	0	3	5	7	25	26	25	25	17	19	24	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	208	1—12	5
351	Codonella campanula	0	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	5	1—16	6
289894 / 305549	115526 Copepoden, ausgebildet	5	2	4	5	61	53	51	52	45	46	47	57	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	428	1—12	
	174368 » Larven	9	17	18	17	80	67	65	64	75	84	76	74	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	646	1—12	
	15655 Mysoidlarven	0	.	.	.	6	7	8	10	2	11	7	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	58	1—12	
	59652 Copepodeneier in Säcken	0	.	.	.	29	30	.	38	29	50	20	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	221	1—12	
	53444 » einzeln	0	.	.	.	25	52	24	23	23	30	20	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	198	1—12	
2397	Challengerien	0	2	.	.	2	.	.	5	1	1	5	2	3	3	3	7	3	.	.	.	.	.	37	1—16	
2738	Dornige Cyste	0	.	.	.	2	5	1	2	2	.	1	.	5	3	7	7	4	.	.	.	.	.	39	1—16	
vereinzelt	Globigerina bulloides	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
140	Kleine Radiolarien	0	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	1—16	
3736	Appendicularien	0	.	1	.	1	4	.	1	.	5	.	5	8	15	10	4	9	.	.	.	.	.	63	1—17	
1406	Cyphonautes	0	.	.	.	2	.	1	.	1	.	.	.	4	6	3	8	5	18	.	.	.	.	48	1—18	
4329	Muschellarven	0	.	.	.	1	.	1	1	2	4	4	2	10	6	7	16	19	.	.	.	.	.	73	1—17	
830	Schneckenlarven	0	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	5	4	5	1	3	8	7	7	.	.	43	1—19	
59	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	1	1	2	6	1—22	
1334	Evadne	0	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	2	5	2	2	4	15	33	31	20	.	116	1—21	
3558	Pluteus	0	.	.	1	1	.	3	3	1	2	2	1	7	8	8	14	9	.	.	.	.	.	60	1—17	
173	Bipinnarien	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	4	.	.	12	1—20	
394	Sagitta	0	.	.	.	1	1	.	2	.	.	1	1	2	1	.	.	2	5	7	4	8	5	40	1—22	7
184	Actinula	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	3	6	3	.	16	1—21	
562	Wurmlarven	0	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	3	1	2	1	9	12	8	.	.	39	1—20	
173	Cirripedenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	2	3	6	.	15	1—21	
178	Lichomolgus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	3	1—17	
127	Ostrakoden	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5	.	4	1	.	11	1—21	
98	Dekapoda makrura, Larven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	2	.	1	2	.	10	1—22	
10	» brachyura »	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1—22	
437	Fischeier	0	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	1	3	.	1	12	6	7	5	.	.	38	1—21	8

Anmerkung: 1) Davon circa $\frac{1}{3}$ leer. 2) $\frac{1}{6}$ leer. 3) meist leer. 4) Viele leer. 5) Die Hälfte leer. 6) Alle leere Schaalen. 7) Ausserdem 4 Stück. 8) In frühen Stadien.

Auswerthung der Maasse. Fang auf 200 ccm gebracht

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung. ab ccm	Verdünnung. auf ccm	No.	Wahres Maas in ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log	Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	200	12.2	100	1	0.013076					0.1073
»	200	12.2	100	2	0.013096					0.1073
»	200	12.2	100	3	0.013096	1—3	0.039289	2.3010300 0.5142544—2 3.7067701	5090.61	0.1073
feucht	88	12.2	100	4	0.064282	.	.		.	0.5269
»	88	12.2	100	5	0.064282	.	.		.	0.5269
»	88	12.2	100	6	0.064282	1—6	0.232134	2.3010300 0.3657387—1 2.9352913	861.571	0.5269
trocken	200	12.2	100	7	0.064282	1—7	0.29646	2.3010300 0.4719017—1 2.8291283	674.727	0.5269
feucht	88	12.2	100	8	0.064282	1—8	0.36069	2.3010300 0.5571437—1 2.7438863	554.481	0.5269
»	88	12.2	100	9	0.064282	1—9	0.42498	2.3010300 0.6283685—1 2.6726615	470.618	0.5269
»	88	12.2	100	10	0.064282	.	.	.	.	0.5269
»	66	unverdünnt		11	0.5269	1—11	1.0162	2.3010300 0.0064792 2.2940508	196.912	0.5269
»	66	»		12	0.5269	1—12	1.5431	2.3010300 0.1883941 2.1126359	129.601	.
»	66	»		13	0.5269	1—13	2.0700	1.9850597	96.184	.
»	66	»		14	0.5269	1—14	2.5969	1.8867420	77.046	.
»	34	»		15	0.5269	1—15	3.1238	1.8063468	64.024	.
»	34	»		16	3.52	.	.	.	.	.
»	34	»		17	3.48	.	.	.	.	.
»	34	»		18	3.72	.	.	.	.	.
»	34	»		19	3.66	1—19	17.5	1.0579920	11.426	.
»	34	»		20	3.66	1—20	21.16	0.4755143	9.452	.
.	.	»		.	.	1—3, 7	0.10357	3.2857960	1931.06	.
.	.	»		.	.	11—13	1.5807	.	126.53	.
.	.	»		.	.	14—19	15.434	1.1125515	.	.
.	.	»		.	.	12—14	1.5807	2.1021805	126.53	.
.	.	»		.	.	4—10	0.38569	2.7147916	518.55	.
.	.	»		.	.	11—15	2.6345	1.8803318	75.96	.
.	.	»		.	.	14—15	1.0538	2.2782718	189.49	.
.	.	»		.	.	4—6, 8, 9, 11, 12,	0.32131	2.7941058	622.45	.
.	.	»		.	.	4—6, 8, 9, 11, 12,	1.3751	2.1626957	145.44	.

Masse: 0.1073 ccm Log. = 0.0305997 – 1
0.5269 » » = 0.7217282 – 1
200 » » = 2.3010300

Berechnung des wahren Maasses.

12 2.0.1073 : 100 — 1.0863598 / 0.0305997—1 / 0.1169595—2 = 0.0130906

12.2.0.5269 100 — 1.0863598 / 0.7217282—1 / 0.8080800—2 = 0.064282

Zählungsprotokoll für Fang No. 12. (L. No. 266).

Ganzer Fang	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Summe	No.	Anmerkg.
424833	Kleine Diatomeen	42	33	31	?	?		114														220	1—3, 7	
312832	Chaetoceros	23	22	20	?	?	?	97														162	1—3, 7	
161244	Rhizosolenia alata	12	13.5	13	?	?	?	45														83.5	1—3, 7	
14872200	» styliformis	960	979	982.5	.	.	.	.														2921.5	1—3	
69518	» setigera	3.5	4.5	3.5	.	.	.	24.5														36	1—3, 7	
9743	Pyxilla baltica	?	.	.	.	.	.	.				29	23	25	.	.						77	11—13	
2735	» stephanos	?	.	.	.	.	.	.				8	6	10	5	7						36	11—15	
7406	Coscinodiscen, hell	1	.	.	1	.	1	4	1	.	4	21	15	29	.	.						77	1—13	
7406	» dunkel	1	.	.	4	3	1	.	2	5	1	18	20	22	.	.						77	1—13	
1218	» radiatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	5	6	28	23	22	.	94	14—19	
5793	Eucampia zodiacus	1	.	.	?	?	?	2														3	1—3, 7	
e.	Campylodiscus	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.						1	.	
1347	Melosirenketten	.	.	.	1	1	2	.	.	1	1	2	4	2	.	.						14	1—13	
22	Denticella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			1	1	.	2	1—19	
868374	Ceratium tripos	55	64	50	291	289	264	274	.	.	.	.	.	.	.	.						1287	1—7	
284724	» fusus	10	18	10	102	88	66	88	146	77	.	.	.	.	.	.						605	1—9	1
116591 { 114956	» furca, alt	13	8	4	35	52	44	60	54	43	27	299	248	.	.	.						887	1—12	
116591 { 1635	» » jung	0	1	.	2	1	1	.	1	2	.	4	3	2	.	.						17	1—13	
425287	Peridinium divergens	10	22	28	156	139	129	144	139	.	.	.	.	.	.	.						767	1—8	
120877	Diplopsalis	8	7	9	44	48	38	30	34	.	.	.	.	.	.	.						218	1—8	
9072	Dinophysis acuta	2	1	2	4	3	2	11	2	1	4	20	18	.	.	.						70	1—12	
1392	Glenodinium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	7	2	2	.						11	12—14	
49031	Tintinnus denticulatus	1	4	1	19	16	24	18	23	14	18	111	.	.	.	.						249	1—11	
3235	» ventricosus e. c.	2	1	1	2	4	3	5	1	2	2	6	6	3	4	.						42	1—14	
1732	» acuminatus	0	.	1	.	1	.	.	3	1	1	5	4	2	.	.						18	1—13	
577	» urnula	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	.	.						6	1—13	
308	» serratus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.						4	1—14	
e.	Challengerien	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	1	0	.	.						1	.	
28157	Dornige Cyste	?	?	?	91	96	92	27	116	100	21	.	.	.	.	.						543	4—10	2
192	Umrindete Cyste	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0	.	.						2	1—13	
7491	Appendicularien	0	1	.	3	3	5	3	5	2	2	19	17	22	20	15	.	.	.	.	.	117	1—15	
3457	Schneckenlarve	0	.	.	1	3	1	.	2	1	1	8	11	10	12	4	.	.	.	.	.	54	1—15	
2753	Muschellarve	0	.	.	.	3	1	.	3	1	.	5	10	4	9	7	.	.	.	.	.	43	1—15	
2212	Räderthiere	0	.	.	1	2	.	1	.	.	6	6	7	.	.	.	.	.	.	.	.	23	1—13	
113	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	3	3	.	2		12	1—20	
9228	Evadne	1	.	.	2	3	6	2	6	3	.	14	30	32	27	19	.	.	.	.	.	145	1—15	
2049	Pluteus	0	.	.	4	1	.	1	2	1	1	2	9	7	1	3	.	.	.	.	.	32	1—15	
56	Cyphonautes	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	1	.	1	1	6	1—20	
161	Bipinnaria	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1	.	4	2	3	3	1	17	1—20	
103	Planaria	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	1	.	1	.	2	1	.	9	1—19	
11076	Wurmlarven	2	2	1	2	7	6	4	8	5	4	26	34	28	29	15	.	.	.	.	.	173	1—15	
5505	davon Polydoraformen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	9	.	.	.	.	.	29	14, 15	
2847	» Polynoeform	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	6	.	.	.	.	.	15	14, 15	
340	Sagitten	0	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	8	2	7	8	7	36	1—20	
47	Tomopteris	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	1	5	1—20	
652	Beroe	0	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	2	3	2	4	20	7	9	11	8	69	1—20	
236	Kleine Quallen	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	6	6	3	4	25	1—20	
1723	Kleine Radiolarien	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1—6	
9	Larven von makruren Dekapoden	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1—20	
76	Cirripedenlarven	0	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	2	1	8	1—20	
19	Fischeier	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1—20	
287598 { 191758	Copepoden ausgebildet	2	7	5	36	35	29	32	45	38	35	228	216	.	.	.	.	.	.	.	.	708	1—12	
300169 { 195840	» Larven	13	16	12	75	60	74	61	101	78	55	496	470	.	.	.	.	.	.	.	.	1511	1—12	
12571	Mysoidlarven	0	.	.	7	2	3	1	7	3	10	32	32	.	.	.	.	.	.	.	.	97	1—12	
44796	Copepodeneier in Sacken	.	.	?	33	5	16	?	11	20	?	96	127	.	.	.	.	.	.	.	.	308	4—6, 8, 9, 11 u. 12	
285038	Isolirte eiartige Formen	.	.	?	64	96	97	?	129	72	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	458	4—6, 8, 9,	3

Anmerkung: 1) Es waren im Fang viele schleimige Fetzen, an welche sich namentlich Ceratium fusus und die dornige Cyste ansetzten, wodurch die Zählung erschwert und beeinträchtigt wird. 2) Unter diesem Namen sind fälschlich Xanthidiumketten mit gezählt. 3) Durch ein Versehen ist das wahre Maas für No. 1—3 zu 0.013096 ccm statt zu 0.013091 angegeben, der Fehler ist so unbedeutend, dass ich die Umrechnung und Richtigstellung unterlassen habe.

Zählungsprotokoll für Fang No. 12. (L. No. 266).

r Fang	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Summe	No.	Anmerkg.
424833	Kleine Diatomeen	42	33	31	?	?	?	114	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	220	1—3, 7	
312832	Chaetoceros	23	22	20	?	?	?	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	162	1—3, 7	
161244	Rhizosolenia alata	12	13.5	13	?	?	?	45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	83.5	1—3, 7	
14872200	» styliformis	960	979	982.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2921.5	1—3	
69518	» setigera	3.5	4.5	3.5	.	.	.	24.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36	1—3, 7	
9743	Pyxilla baltica	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29	23	25	.	.	.	.	.	.	.	77	11—13	
2735	» stephanos	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	6	10	5	7	.	.	.	.	.	36	11—15	
7406	Coscinodiscen, hell	1	.	.	1	.	1	4	1	.	4	21	15	29	.	.	.	.	.	.	.	77	1—13	
7406	» dunkel	1	.	.	4	3	1	.	2	5	1	18	20	22	.	.	.	.	.	.	.	77	1—13	
1218	» radiatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	5	6	28	23	22	.	94	14—19	
5793	Eucampia zodiacus	1	.	.	?	?	?	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—3, 7	
e.	Campylodiscus	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
1347	Melosirenketten	.	.	.	1	1	2	.	.	1	1	2	4	2	.	.	.	.	.	.	.	14	1—13	
22	Denticella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2	1—19	
868374	Ceratium tripos	55	64	50	291	289	264	274	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1287	1—7	
284724	» fusus	10	18	10	102	88	66	88	146	77	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	605	1—9	1
114956	» furca, alt	13	8	4	35	52	44	60	54	43	27	299	248	.	.	.	.	.	.	.	.	887	1—12	
1635	» » jung	0	1	.	2	1	1	.	1	2	.	4	3	2	.	.	.	.	.	.	.	17	1—13	
425287	Peridinium divergens	10	22	28	156	139	129	144	139	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	767	1—8	
120877	Diplopsalis	8	7	9	44	48	38	30	34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	218	1—8	
9072	Dinophysis acuta	2	1	2	4	3	2	11	2	1	4	20	18	.	.	.	.	.	.	.	.	70	1—12	
1392	Glenodinium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	7	2	2	.	.	.	.	.	.	11	12—14	
49031	Tintinnus denticulatus	1	4	1	19	16	24	18	23	14	18	111	.	.	.	.	.	.	.	.	.	249	1—11	
3235	» ventricosus e. c.	2	1	1	2	4	3	5	1	2	2	6	6	3	4	.	.	.	.	.	.	42	1—14	
1732	» acuminatus	0	.	1	.	1	.	.	3	1	1	5	4	2	.	.	.	.	.	.	.	18	1—13	
577	» urnula	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	.	.	.	.	.	.	.	6	1—13	
308	» serratus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	4	1—14	
e.	Challengerien	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	1	0	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
28157	Dornige Cyste	?	?	?	91	96	92	27	116	100	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	543	4—10	2
192	Umrindete Cyste	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0	.	.	.	.	.	.	.	2	1—13	
7491	Appendicularien	0	1	.	3	3	5	3	5	2	2	19	17	22	20	15	.	.	.	.	.	117	1—15	
3457	Schneckenlarve	0	.	.	1	3	1	.	2	1	1	8	11	10	12	4	.	.	.	.	.	54	1—15	
2753	Muschellarve	0	.	.	.	3	1	.	3	1	.	5	10	4	9	7	.	.	.	.	.	43	1—15	
2212	Räderthiere	0	.	.	.	1	2	.	1	.	.	6	6	7	.	.	.	.	.	.	.	23	1—13	
113	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	3	3	.	2	12	1—20	
9228	Evadne	1	.	.	2	3	6	2	6	3	.	14	30	32	27	19	.	.	.	.	.	145	1—15	
2049	Pluteus	0	.	.	4	1	.	1	2	1	1	2	9	7	1	3	.	.	.	.	.	32	1—15	
56	Cyphonautes	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	1	.	1	1	6	1—20	
161	Bipinnaria	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1	.	4	2	3	3	1	17	1—20	
103	Planaria	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	1	.	1	.	2	1	.	9	1—19	
11076	Wurmlarven	2	2	1	2	7	6	4	8	5	4	26	34	28	29	15	.	.	.	.	.	173	1—15	
5505	davon Polydoraformen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	9	.	.	.	.	.	29	14, 15	
2847	» Polynoeform	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	6	.	.	.	.	.	15	14, 15	
340	Sagitten	0	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	8	2	7	8	7	36	1—20	
47	Tomopteris	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	1	5	1—20	
652	Beroe	0	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	2	3	2	4	20	7	9	11	8	69	1—20	
236	Kleine Quallen	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	6	6	3	4	25	1—20	
1723	Kleine Radiolarien	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1—6	
9	Larven von makruren Dekapoden	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1—20	
76	Cirripedenlarven	0	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	2	1	8	1—20	
19	Fischeier	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1—20	
191758	Copepoden ausgebildet	2	7	5	36	35	29	32	45	38	35	228	216	.	.	.	.	.	.	.	.	708	1—12	
195840	» Larven	13	16	12	75	60	74	61	101	78	55	496	470	.	.	.	.	.	.	.	.	1511	1—12	
12571	Mysoidlarven	0	.	.	7	2	3	1	7	3	10	32	32	.	.	.	.	.	.	.	.	97	1—12	
44796	Copepodeneier in Säcken	.	.	?	33	5	16	?	11	20	?	96	127	.	.	.	.	.	.	.	.	308	4—6, 8, 9, 11 u. 12	
285038	Isolirte eiartige Formen	.	.	?	64	96	97	?	129	72	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	458	4—6, 8, 9,	3

Anmerkung: 1) Es waren im Fang viele schleimige Fetzen, an welche sich namentlich Ceratium fusus und die dornige Cyste ansetzten, wodurch die Zählung erschwert und beeinträchtigt wird. 2) Unter diesem Namen sind fälschlich Xanthidiumketten mit gezählt. 3) Durch ein Versehen ist das wahre Maas für No. 1—3 zu 0.013096 ccm statt zu 0.013091 angegeben, der Fehler ist so unbedeutend, dass ich die Umrechnung und Richtigstellung unterlassen habe.

Auswerthung. Fangvolumen auf 100 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient	gebrauchtes Maas	Summe d
trocken	210	6.05	100	1	0.00649165	.	.	.	.	0.1073	
»	210	6.05	100	2	0.00649165	.	.	.	.	0.1073	
»	210	6.05	100	3	0.00649165	1—3	0.019475	2.0000000 0.2894775—2 3.7105225	5134.79	0.1073	
»	210	12.12	100	4	0.063863	1—4	0.083338	2.0000000 0.9208431—2 3.0791569	1199.93	0.5269	
feucht	88	24.23	100	5	0.12767	1—5	0.211008	2.0000000 0.3242489—1 2.6757011	473.916	0.5269	
»	88	24.23	100	6	0.12767	1—6	0.33868	2.0000000 0.5297896—1 2.4702104	295.264	0.5269	
»	88	36.3	100	7	0.19126	1—7	0.52994	2.0000000 0.7242267—1 2.2757733	188.7	0.5269	
»	88	36.3	100	8	0.19126	1—8	0.7212	2.0000000 0.8580557—1 2.1419443	138.37	0.5269	
»	88	36.3	100	9	0.19126	1—9	0.91246	2.0000000 0.9602138—1 2 0397862	109.6	0.5269	
»	88	unverdünnt		10	0.5269	1—10	1.4394	2.0000000 0.1581815 1.8418185	69.47	.	
»	35	»		11	3.44	1—11	4.8794	2.0000000 0.6883664 1.3116336	20.49	.	
»	35	»		12	3.52	.	.	.	.	.	
»	35	»		13	3.64	1—13	12.039	2.0000000 1.0805904 0.9194096	8.31	.	
.	.	.	.	.	.	11 u. 12	6.96	1.1573908	14.368	.	
.	.	.	.	.	.	4 u. 6	0.19153	2.7177632	522.11	.	
.	.	.	.	.	.	5—10	1.356	1.8677403	73.746	.	36619
.	.	.	.	.	.	5—8	0.53786	2.2693308	185.92	.	36729
.	.	.	.	.	.	5—7	0.3466	2.4601714	288.52	.	

Maase 0.1073 : Log. = 0.0305997—1
0.5269 : Log. = 0.7217282 —1

Berechnung der wirklichen Maase für Verdünnungen:

1—3. 6.05.0.1073 : 100 Log. 0.7817554
0.0305997—1
0.8123551—3 = 0.00649165

4 12.12.0.5269 : 100 Log. 1.0835026
0.7217282—1
0.8052308—2 = 0.063863

5—6. 24.23.0.5269 : 100 Log. 1.3843534
0.7217282—1
0.1060816—1 = 0.12767

7—9. 36.3.0.5269 : 100 Log. 1.5599066
0.7217282—1
0.2816348—1 = 0.19126

Auswerthung der Maasse. Fang auf 200 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas in ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	200	9.698	100	1	0.010406	.	.	.	.	0.1073
»	200	15 82	100	2	0.016975	1—2	0.02738	2.3010300 0.4374334—2 3.8635966 =	7304.6	0.1073
»	200	22.62	100	3	0.02378	1—3	0.05116	2.3010300 0.7089305—1 3.5920995 =	3909.3	0.1073
feucht	88	22.62	100	4	0.11677	1—4	0.16793	2.3010300 0.2251283—1 3.0759017 =	1190.97	0.5269
»	88	22.62	100	5	0.11677	.	.	.	.	0.5269
»	88	22.62	100	6	0.14886	.	.	.	.	0.5269
»	88	22.62	100	7	0.14886	1—7	0.58242	2.3010300 0.6834253—1 2.0170047 =	414.583	0.5269
»	88	unverdünnt	.	8	0.5269	1—8	1 1093	2.3010300 0.0450490 2.2559810 =	180.294	.
»	88	»	.	9	0.5269	.	.	.	.	.
»	88	»	.	10	0.5269	1—10	2.1613	2.3010300 0.3350760 1.9659534 =	92.46	.
»	88	»	.	11	0.5269	1—11	2.69	2.3010300 0.4297523 1.8712777 =	74.35	.
»	88	»	.	12	0.5269	1—12	3.2169	2.3010300 0.5074370 1.7935924 =	62.17	.
»	34	»	.	13	3.07	1—13	6.29	2 3010300 0.7986500 1.5023794 =	31.8	.
»	34	»	.	14	3.09	.	.	.	.	.
»	34	»	.	15	3.25	.	.	.	.	.
»	34	»	.	16	3.40	.	.	.	.	.
»	34	»	.	17	3.08	.	.	.	.	.
»	34	»	.	18	3.45	.	.	.	.	.
»	34	»	.	19	3.16	1—19	25.71	2.3010300 1.4101021 0.8909279 =	7.78	.
.	.	.	.	.	.	8	0.5269	2.5793018 =	379.58	.
.	.	.	.	.	.	11—14	7.214	1.4428539 =	27.734	.
.	.	.	.	.	.	1 u. 4	0.1272	3.1965429 =	1572.36	.
.	.	.	.	.	.	4—10	2.6389	1.8796136 =	75.79	.
.	.	.	.	.	.	8—10 9—11	1.5807	2.1021805 =	126.5	.
.	.	.	.	.	.	5—12	3.049	1 8188726 =	65.6	.
.	.	.	.	.	.	9—12	2.1076	1.9772418 =	94.9	.
.	.	.	.	.	.	11—12	1.0538	2.2782718 =	189.8	.

Masse: 200 ccm : Log. = 2.3010300
0.1073 » : » = 0.0305997—7
0.5269 » : » = 0.7217282—1

Berechnung der wahren Maasse fur die Verdünnungen.

No. 1 9.698.0.1073 : 100 — Log. 0.9866822 » 0.0305997—1 » 0.0172819—2 = 0.010406 ccm

No. 2 15.82 .0.1073 : 100 — Log. 1.1992065 » 0.0305997 » 0.2298062—2 = 0.016975 ccm

No. 3 22.162.0.1073 : 100 — Log. 1.3456090 » 0.0305997 » 0.3762087—2 = 0.02378 ccm

No. 4 u. 5 22.162.0.5269 : 100 — Log. 1.3456090 » 0.7217282—1 » 0.0673372—1 = 0.11677 ccm

No. 6 u. 7 28.252.0.5269 : 100 — Log. 1.4510492 » 0.7217282—1 » 0.1727794—1 = 0 14886 ccm.

Zählungsprotokoll von Fang No 26. Ocean (L. No. 273). Die grösseren Thiere vorher ausgesucht.

Ganzer Fang	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Summe	No	Anmerkg.
17005100	Chaetoceros	801	1521	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2328	1—2	
105551	Bakteriastrum	7	13	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	1 3	
64503	Rhizoselenia alata	2.5	8.5	5.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16.5	1—3	
44957	» styliformis	1	1	9.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11.5	1—3	
180	Pyxilla baltica	0	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1—8	1
300	Corethron hystrix	0	.	.	.	1	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1—8	
4238	Coscinodiscen, hell	0	.	3	3	4	5	13	8	7	9	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57	1—11	
2150	» dunkel	1	.	.	.	.	1	5	4	5	7	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29	1—11	
6062	Asteromphalus	1	3	1	5	2	2	2	16	13	15	12	12	.	.	.	.	.	.	.	.	84	1—12	
688034	Synedra Holsatiae	21	54	101	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	176	1—3	
10718	» Hennedyana	1	4	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	1—4	
85640	Ceratium tripos, alle	4	11	7	57	59	81	55	201	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	475	1—8	
31120	» var. Tergestina	.	.	.	.	.	.	.	82	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	82	8	
139	» geadert	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	1	0	.	.	.	.	.	.	5	11—14	
507864	» fusus	19	38	58	216	259	330	305	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1225	1—7	
339293 332081	» furca, alt	20	18	36	180	148	215	184	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	801	1—7	
339293 7212	» » jung	2	3	4	3	12	14	6	21	15	8	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	97	1—11	
2830	» » alt und leer	5	?	?	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	1 u. 4	
12640	Peridinium divergens	1	.	3	8	2	11	10	27	35	30	37	.	.	.	.	.	.	.	.	.	170	1—11	
6840	Diplopsalis	0	.	.	4	4	5	3	17	20	21	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	92	1—11	
2612 1679	Dinophysis acuta und laevis	0	.	.	1	1	2	8	0	3	4	5	3	.	.	.	.	.	.	.	.	27	1—12	
2612 684	» hastata	1	.	.	1	1	3	.	1	2	2	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	11	1—12	
2612 249	» homunculus	0	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1—12	
46503 14921	Copepoden, ausgebildet	0	1	.	12	13	9	10	34	42	48	35	36	.	.	.	.	.	.	.	.	240	1—12	
46503 31582	Copepodenlarven	0	1	1	27	10	25	20	79	84	100	79	76	.	.	.	.	.	.	.	.	508	1—12	
47226 1119	Mysoidlarven	0	.	.	1	1	.	.	3	4	4	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	18	1—12	
16295	Copepodeneier in Säcken	?	?	?	4	21	22	12	49	49	24	34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	215	4—11	
15158	Eiartige isolirte Formen	?	?	?	15	8	13	13	41	44	37	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	200	4—11	
22077	Dictyocysta elegans	0	3	0	8	12	17	21	66	51	64	63	.	.	.	.	.	.	.	.	.	305	1—11	
2703	Challengeria xiphodon	1	1	1	5	0	3	1	8	6	11	8	5	35	.	.	.	.	.	.	.	85	1—13	
95	» andere Formen	0	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—13	
746	Tintinnus acuminatus	0	0	1	1	.	.	1	3	.	.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	12	1—12	2
12639	» denticulatus	0	0	6	3	15	11	10	40	21	30	34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	170	1—11	3
223	» ventricosus u. urniger	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—11	
5829	» inquilinus	?	?	?	?	?	?	?	?	13	17	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46	9—11	4
10692	Dornige Cyste	?	?	?	?	7	3	6	13	19	22	66	27	.	.	.	.	.	.	.	.	163	5—12	5
3161	Globigerina bulloides	0	.	.	1	.	2	2	7	9	15	8	7	.	.	.	.	.	.	.	.	51	1—12	
1708	Strahlige Cyste	?	?	?	?	?	?	?	?	6	7	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	9—12	
249	Dictyocha fibula	0	.	.	.	.	.	.	1	1	1	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1—12	
2278	Umrindete Cyste	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	9	.	.	.	.	.	.	.	.	12	11, 12	
e.	Nitschia closterium, gross	0	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
297	Räderthiere	0	.	.	.	.	.	.	1	0	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1—11	
342	Appendicularien	0	.	.	1	.	.	0	1	4	1	3	1	4	7	3	7	6	4	2	.	44	1—19	
148	Noctilucoide	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	3	1	3	2	2	.	19	1—19	
109	Schneckenlarven	0	.	.	.	2	1	.	.	.	1	.	1	1	.	2	2	2	1	1	.	14	1—19	
202	Podon	0	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	4	2	8	4	1	2	2	.	26	1—19	
194	Evadne	0	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	1	5	3	3	2	3	2	2	.	25	1—19	
148	Muschellarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	2	.	4	4	2	1	2	.	19	1—19	
179	Ostrakoden	0	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	5	4	1	1	4	2	3	.	23	1—19	
86	Pluteus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	2	4	1	1	.	11	1—19	
23	Doliolum	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	0	.	3	1—19	
16	Wurmlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	0	.	2	1—19	6
16	Salpen	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	0	.	2	1—19	
16	Gazelletta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	2	1—12	
16	Hockeriges Fischei	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	0	.	2	1—12	
8	Curipedenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	0	.	1	1—12	
16	Rhinocalanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	0	.	2	1—12	

Anmerkung: 1) Pyxilla unzweifelhaft gesehen. 2) Alle mit Thieren. 3) Fast stets leer oder mit Spore. 4) Manche leer. 5) Meist Xanthidium, die kleinsten nicht mitgezählt. 6) Mit langen orangefarbigen Borsten.

Auswerthung. Fangvolumen auf 100 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	210	6.05	100	1	0.00649165	.	.	.	.	0.1073
»	210	6.05	100	2	0.00649165	.	.	.	.	0.1073
								2.0000000		
»	210	6.05	100	3	0.00649165	1—3	0.019475	0.2894775—2 3.7105225	5134.79	0.1073
								2.0000000		
»	210	12.12	100	4	0.063863	1—4	0.083338	0.9208431—2 3.0791569	1199.93	0.5269
								2.0000000		
feucht	88	24.23	100	5	0.12767	1—5	0.211008	0.3242489—1 2.6757011	473.916	0.5269
								2.0000000		
»	88	24.23	100	6	0.12767	1—6	0.33868	0.5297896—1 2.4702104	295.264	0.5269
								2.0000000		
»	88	36.3	100	7	0.19126	1—7	0.52994	0.7242267—1 2.2757733	188.7	0.5269
								2.0000000		
»	88	36.3	100	8	0.19126	1—8	0.7212	0.8580557—1 2.1419443	138.37	0.5269
								2.0000000		
»	88	36.3	100	9	0.19126	1—9	0.91246	0.9602138—1 2.0397862	109.6	0.5269
								2.0000000		
»	88	unverdünnt		10	0.5269	1—10	1.4394	0.1581815 1.8418185	69.47	.
								2.0000000		
»	35	»		11	3.44	1—11	4.8794	0.6883664 1.3116336	20.49	.
»	35	»		12	3.52	.	.	.	.	.
								2.0000000		
»	35	»		13	3.64	1—13	12.039	1.0805904 0.9194096	8.31	.
.	.	.		.	.	11 u. 12	6.96	1.1573908	14.368	.
.	.	.		.	.	4 u. 6	0.19153	2.7177632	522.11	.
.	.	.		.	.	5—10	1.356	1.8677403	73.746	.
.	.	.		.	.	5—8	0.53786	2.2693308	185.92	.
.	.	.		.	.	5—7	0.3466	2.4601714	288.52	.

Maase 0.1073 . Log. = 0.0305997—1
0.5269 : Log. = 0.7217282—1

Berechnung der wirklichen Maase für Verdünnungen:

1—3. 6.05.0.1073 : 100 Log. 0.7817554
0.0305997—1
0.8123551—3 = 0.00649165

4 12.12.0.5269 : 100 Log. 1.0835026
0.7217282—1
0.8052308—2 = 0.063863

5—6.24.23.0.5269 : 100 Log. 1.3843534
0.7217282—1
0.1060816—1 = 0.12767

7—9. 36.3.0.5269 : 100 Log. 1.5599066
0.7217282—1
0.2816348—1 = 0.19126

Zählungsprotokoll von Fang No. 28. Ocean (L. N. 272). Die grösseren Thiere vorher ausgesucht. Netzzeug No. 28

Summe des Fanges	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Summe	No.	Anmerkg.
30018000	Chaetoceros	2066	1988	1792	.	.	.	.		.	.	.	.	.	5846	1—3	
200378	Bakteriastrum, Mittelstücke	31	31	24	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	166	1—4	
14399	» Endstücke	3	2	0	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	1—4	
e.	Cylindrotheka	0	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
9599	Rhizosolenia alata	2	1.5	0.5	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	1—4	
92995	» styliformis	9	8.5	8.5	51.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	77.5	1—4	
2400	» setigera	0.5	0.5	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1—4	
31198	Pyxilla baltica	2	8	2	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26	1—4	
4800	Corethron hystrix	1	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1—4	
e.	Pleurosigma, zart	0	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	
3600	Rhizosolenia obtusata	0.5	.	1	1.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—4	
1389	Coscinodiscen, hell	0	.	.	.	6	6	4	2	1	1	.	.	.	20	1—10	
486	» dunkel	0	.	.	3	1	.	.	1	1	1	.	.	.	7	1—10	
129	» gross.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	.	9	11—12	
904	Asteromphalos	0	.	.	2	4	.	4	1	1	1	.	.	.	13	1—10	
81971	Thalassiosira gelatinosa	?	.	?	55	?	102	.	.	.	.	.	.	.	157	4 u. 6	
50	Euodia gibba	0	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	3	1	6	1—13	
e.	Melosirenketten	0	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	
5603	Synedra Hennedyana	5	5	1	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46	1—4	
6377410	» Holsatiae	439	408	395	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1242	1—3	
59063	Ceratium tripos	2	2	2	28	89	72	118	.	.	.	.	.	.	313	1—7	
566	» skulpturirt	0	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	3	1—7	
490978	» fusus	24	36	29	347	600	.	.	.	.	.	.	.	.	1036	1—5	
293349	» furca, alt	12	22	15	193	377	.	.	.	.	.	.	.	.	614	1—5	
25097	» » jung	2	3	.	30	24	26	.	.	.	.	.	.	.	85	1—6	
12714	Peridium divergens	1	.	.	7	17	18	29	26	17	.	.	.	.	115	1—9	
3178	Diplopsalis	0	1	.	2	5	5	9	5	2	.	.	.	.	29	1—9	
3655	Glenodinium	?	.	.	3	?	4	.	.	.	.	.	.	.	7	4 u. 6	
2850	Dinophysis acuta u. hastata	0	1	1	1	5	1	7	6	4	.	.	.	.	26	1—9	
438	» laevis	0	.	.	1	1	1	1	0	0	.	.	.	.	4	1—9	
329	» homnuculus	0	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	3	1—9	
36619 / 36729	Copepoden, ausgebildet / Copepodenlarven	1 / 2	. / 2	. / 1	4 / 21	6 / 42	5 / 41	15 / 61	15 / 48	14 / 54	38 / .	.	.	.	98 / 272	1—10 / 1—9	
110	Mysoidlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1—9	
11726	Copepodeneier in Säcken	.	.	.	.	8	19	38	21	21	52	.	.	.	159	5—10	
46108	Isolirte eiartige Formen	.	.	.	.	45	61	74	68	.	.	.	.	.	248	5—8	1
41541	Dictyocysta elegans	2	.	2	27	72	60	57	.	.	.	.	.	.	220	1—7	
13398	Tintinnus denticulatus	2	.	.	10	23	21	15	.	.	.	.	.	.	71	1—7	
566	» acuminatus	0	.	.	.	3	.	0	.	.	.	.	.	.	3	1—7	
692	» urniger u. ventricosus	0	.	.	.	.	1	2	2	.	.	.	.	.	5	1—8	
17171	» inquilinus	2	2	2	11	29	20	25	.	.	.	.	.	.	91	1—7	
241	Challengerien	0	.	.	.	1	1	2	.	.	5	8	1	2	20	1—13	
2520	Dornige Cyste	.	.	.	.	29	19	21	.	.	.	.	.	.	69	5—7	2
e.	Stralilige Cyste	.	.	.	.	0	0	1	.	.	.	.	.	.	1	.	
1209	Umrindete Cyste	0	.	.	.	1	2	1	3	3	7	42	.	.	59	1—11	
1422	Kleine Radiolarien	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—5	
897	Globigerina bulloides	0	.	.	6	7	10	13	7	7	8	.	.	.	58	1—10	
139	Räderthiere	0	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	2	1—10	
33	Appendicularien	0	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	2	4	1—13	
100	Larven von Muscheln	0	.	.	.	1	.	.	1	.	2	3	1	4	12	1—13	
58	» » Schnecken	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	2	7	1—13	
133	Podon	0	.	.	.	1	.	.	.	1	.	5	4	5	16	1—13	
224	Evadne	0	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7	9	9	27	1—13	
33	Pluteus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	0	4	1—13	
16	Ostracoden	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0	2	1—13	
8	Fischeier	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0	0	1	1—13	

Anmerkung: 1) Darunter viele Sporen von Tintinnen. 2) Dabei viele Xanthidien.

Zählungsprotokoll von Fang No. 28. Ocean (L. N. 272). Die grösseren Thiere vorher ausgesucht. Netzzeug No. 28.

s Fanges	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Summe	No.	Anmerkg.
30018000	Chaetoceros	2066	1988	1792	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5846	1—3	
200378	Bakteriastrum, Mittelstücke	31	31	24	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	166	1—4	
14399	» Endstücke	3	2	0	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	1—4	
e.	Cylindrotheka	0	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
9599	Rhizosolenia alata	2	1.5	0.5	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	1—4	
92995	» styliformis	9	8.5	8.5	51.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	77.5	1—4	
2400	» setigera	0.5	0.5	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1—4	
31198	Pyxilla baltica	2	8	2	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26	1—4	
4800	Corethron hystrix	1	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1—4	
e.	Pleurosigma, zart	0	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	
3600	Rhizosolenia obtusata	0.5	.	1	1.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—4	
1389	Coscinodiscen, hell	0	.	.	.	6	6	4	2	1	1	.	.	.	20	1—10	
486	» dunkel	0	.	.	3	1	.	.	1	1	1	.	.	.	7	1—10	
129	» gross.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	.	9	11—12	
904	Asteromphalos	0	.	.	2	4	.	4	1	1	1	.	.	.	13	1—10	
81971	Thalassiosira gelatinosa	?	.	?	55	?	102	.	.	.	.	.	.	.	157	4 u. 6	
50	Enodia gibba	0	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	3	1	6	1—13	
e.	Melosirenketten	0	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	
5603	Synedra Hennedyana	5	5	1	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46	1—4	
6377410	» Holsatiae	439	408	395	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1242	1—3	
59063	Ceratium tripos	2	2	2	28	89	72	118	.	.	.	.	.	.	313	1—7	
566	» skulpturirt	0	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	3	1—7	
490978	» fusus	24	36	29	347	600	.	.	.	.	.	.	.	.	1036	1—5	
293349	» furca, alt	12	22	15	193	377	.	.	.	.	.	.	.	.	614	1—5	
25097	» » jung	2	3	.	30	24	26	.	.	.	.	.	.	.	85	1—6	
12714	Peridium divergens	1	.	.	7	17	18	29	26	17	.	.	.	.	115	1—9	
3178	Diplopsalis	0	1	.	2	5	5	9	5	2	.	.	.	.	29	1—9	
3655	Glenodinium	?	.	.	3	?	4	.	.	.	.	.	.	.	7	4 u. 6	
2850	Dinophysis acuta u. hastata	0	1	1	1	5	1	7	6	4	.	.	.	.	26	1—9	
438	» laevis	0	.	.	1	1	1	1	0	0	.	.	.	.	4	1—9	
329	» homnuculus	0	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	3	1—9	
6808	Copepoden, ausgebildet	1	.	.	4	6	5	15	15	14	38	.	.	.	98	1—10	
29811	Copepodenlarven	2	2	1	21	42	41	61	48	54	.	.	.	.	272	1—9	
110	Mysoidlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1—9	
11726	Copepodeneier in Säcken	.	.	.	.	8	19	38	21	21	52	.	.	.	159	5—10	
46108	Isolirte eiartige Formen	.	.	.	.	45	61	74	68	.	.	.	.	.	248	5—8	1
41541	Dictyocysta elegans	2	.	2	27	72	60	57	.	.	.	.	.	.	220	1—7	
13398	Tintinnus denticulatus	2	.	.	10	23	21	15	.	.	.	.	.	.	71	1—7	
566	» acuminatus	0	.	.	.	3	.	0	.	.	.	.	.	.	3	1—7	
692	» urniger u. ventricosus	0	.	.	.	.	1	2	2	.	.	.	.	.	5	1—8	
17171	» inquilinus	2	2	2	11	29	20	25	.	.	.	.	.	.	91	1—7	
241	Challengerien	0	.	.	.	1	1	2	.	.	5	8	1	2	20	1—13	
2520	Dornige Cyste	.	.	.	.	29	19	21	.	.	.	.	.	.	69	5—7	2
c.	Strahlige Cyste	.	.	.	.	0	0	1	.	.	.	.	.	.	1	.	
1209	Umrindete Cyste	0	.	.	.	1	2	1	3	3	7	42	.	.	59	1—11	
1422	Kleine Radiolarien	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—5	
897	Globigerina bulloides	0	.	.	6	7	10	13	7	7	8	.	.	.	58	1—10	
139	Räderthiere	0	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	2	1—10	
33	Appendicularien	0	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	2	4	1—13	
100	Larven von Muscheln	0	.	.	.	1	.	.	1	.	2	3	1	4	12	1—13	
58	» » Schnecken	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	2	7	1—13	
133	Podon	0	.	.	.	1	.	.	.	1	.	5	4	5	16	1—13	
224	Evadne	0	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7	9	9	27	1—13	
33	Pluteus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	0	4	1—13	
16	Ostracoden	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0	2	1—13	
8	Fischeier	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0	0	1	1—13	

Anmerkung: 1) Darunter viele Sporen von Tintinnen. 2) Dabei viele Xanthidien.

Auswerthung. Fangvolumen auf 200 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient Coefficient	gebrauchtes Maas		Summe
trocken	200	10	100	1	0.01	.	.	.	.	0.1		
»	200	20	100	2	0.02	.	.	.	.	0.1		
»	200	20	100	3	0.02	.	.	.	.	0.1		
»	200	25	100	4	0.025	.	.	.	.	0.1		
»	200	25	100	5	0.025	1—5	0.1	200 : 0.1	2000	0.1		
»	200	25	100	6	0.125	1—6	0.225	200 : 0.225	889	0.5		
feucht	88	25	100	7	0.125	.	.	.	.	0.5		
»	88	25	100	8	0.125	.	.	.	.	0.5		
»	88	25	100	9	0.125	1—9	0.6	200 : 0.6	333	0.5		
»	.	88	unverdünnt	10	0.5	1—10	1.1	200 : 1.1	182	0.5		
feucht	.	88	»	11	0.5	1—11	1.6	200 : 1.6	125	0.5		
»	.	?	»	12	0.5	1—12	2.1	200 : 2.1	95.2	0.5		
»	.	?	»	13	2.5	1—13	4.6	200 : 4.6	43.4	2.5		
»	.	?	.	14	2.5	1—14	7.1	200 : 7.1	28.2	2.5		
»	.	?	.	15	2.5	1—15	9.6	200 : 9.6	20.8	2.5		
»	.	.	.	.	.	6—9	0.5	200 : 0.5	400	.		
»	.	.	.	.	.	6—10	1	200 : 1	200	.		
.	.	.	.	.	.	11	0.5	200 : 0.5	400	.		
trocken	.	.	.	.	.	11 u. 12	1	200 : 1	200	.		

Maasse 0.1 . 0.5 u. 2.5 ccm. Die Berechnung des wirklichen Maasses ist sehr einfach, z. B. No. 6; 0.5 . 25 : 100 = 0.125.

Auswerthung der Maasse. Fangvolumeu auf 50 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas in ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	200	6.928	80	1	0.009292	.	.	.	.	0.1073
«	200	6.928	80	2	0.009292	1—2	0.018595	2.1760913 0.2693962—2 3.9066951	8066.7	0.1073
»	200	6.928	80	3	0.009292	1—3	0.027874	2.1760913 0.4451993—2 3.7308920	5381.36	0.1073
»	200	6.928	80	4	0.018595	1—4	0.046469	2.1760913 0.6671633 3.5089280	3227.46	0.2146
»	200	6.928	80	5	0.04563	.	.	.	.	0.5269
feucht	88	unverdünnt		6	0.5269	.	.	.	.	0.5269
»	.	»		7	0.5269	.	.	.	.	0.5269
»	.	»		8	0.5269	1—8	1.6264	1.9648639	92.281	0.5269
»	34	»		9	3.00	1—9	4.6718	1.5066071	32.03	.
»	.	»		10	3.46	.	.	.	.	.
»	.	»		11	3.48	.	.	.	.	.
»	.	»		12	3.52	.	.	.	.	.
trocken	88	6.928	80	13	0.04563	1—13	15.1774	2.1760913 1.1811975 0.9948939	9.88	0 5269
.	.	.	.	.	.	1—4, 13	0.091099	2.1760913 0.9595136—2 3.2165777	1647.56	.
.	.	.	.	.	.	1—5, 13	0.13673	2.1760913 0.1358638—1 3.0402275	1097.05	.
.	.	.	.	.	.	1—6, 13	0.66363	2.1760913 0.8219260—1 2.3541653	226.03	.
.	.	.	.	.	.	1—8, 13	1.7174	2.1760913 0.2348715 1.9412198	87.3413	.
.	.	.	.	.	.	1—9, 13	4.7174	2.1760913 0.6737027 1.5023886	31.7979	.
.	.	.	.	.	.	5—8	1.6263	1.9648639	92.281	.
.	.	.	.	.	.	7—9	4.0538	1.5692290	37.08	.
.	.	.	.	.	.	8	0.5269	2.4543631	284.674	.

Maasse: 0.1073 ccm : Log. = 0.0305997—1
0.2146 » : » = 0.3318220—1
0.5269 » : » = 0.7217282
150 » : » = 2.1760913
6.928 » : » = 0.8406079
80 » : » = 1.9030400

Berechnung der wahren Maasse für die Verdünnungen.

No. 1—3 6.928.0.1073 : 80
Log. 0.8406079 — 0.9374179—2
» 1.9030900 — 0.0305997—1 = 0.0092 ccm
» 0.9375179—2 — 0.9681176—3

No. 5 u. 13 6.928 0.5269 : 80
Log. 0.9375179—2
» 0.7217282—1 = 0.04563 ccm
» 0.6592361—2

No. 4 6.928.0.2146 : 80
Log. 0.9375179—2
» 0.3318320—1 = 0.018595 ccm.
» 0.2693999—2

Zählungsprotokoll von Fang Nr. 30. Ocean (L. No. 274). Die grösseren Thiere vorher ausgesucht. Netzzeug No. 20.

Ganzer Fang	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Summe	No.	Anmerkg.
5739310	Chaetoceros	393	338	410	637	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1778	1—4	
32951	Bakteriastrum	3	7	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	5	20	1—4, 13	
24215	Rhizosolenia alata	1	2	1.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.5	1—3	
65902	» styliformis	4	7	4	10	.	.	.	.	.	.	.	.	15	110	1—4, 13	
4943	Pyxilla baltica	0	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—5	
1135	» rotundata	0	.	.	1	.	4	3	2	.	.	.	.	1	13	1—8, 13	
437	Corethron hystrix	0	.	.	1	.	1	.	0	.	.	.	.	3	5	1—8, 13	
e.	Pleurosigma, sehr zart	0	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	1—8	
4337	Coscinodiscen, hell	0	.	.	1	7	18	5	16	.	.	.	.	.	47	1—8	
5629	» dunkel	0	5	2	5	3	21	12	13	.	.	.	.	.	61	1—8	
2676	Asteromphalus	1	.	3	2	2	13	3	5	.	.	.	.	.	29	1—8	
1133014	Synedra Holsatiae	59	54	94	144	.	.	.	.	.	.	.	.	.	351	1—4	
e.	Nitschia closterium	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
262	Melosirenketten	0	.	.	1	.	2	.	0	.	.	.	.	0	3	1—8, 13	
38081	Ceratium tripos	3	.	.	1	8	131	146	128	.	.	.	.	19	436	1—8, 13	
134262	» fusus	11	9	4	15	43	462	.	.	.	.	.	.	50	594	1—6, 13	
272430 { 139687	» furca, alt	7	15	17	18	42	467	.	.	.	.	.	.	52	618	1—6, 13	
272430 { 132743	» » jung	5	11	15	19	28	.	.	.	.	.	.	.	43	121	1—5, 13	
9258	Peridinium divergens	0	.	1	.	6	39	25	34	.	.	.	.	1	106	1—8, 13	
2532	Diplosalis	0	1	.	.	1	12	3	9	.	.	.	.	3	29	1—8, 13	
1833	Dinophysis acuta und hastata	0	.	.	.	.	10	3	8	?	.	.	.	0	21	1—8, 13	
262	» laevis	0	.	.	1	.	2	.	1	e.	.	.	.	0	3	1—8, 13	
87	» homunculus	0	.	.	1	.	.	.	0	.	.	.	.	0	1	1—8, 13	
69786 { 41575	alle ausgebildeten Copepoden	2	.	2	2	15	154	128	156	.	.	.	.	17	476	1—8, 13	
69786 { (23897)	davon Lichomolgus	.	.	.	.	.	.	.	84	.	.	.	.	.	84	8	
72144 { 28211	Copepodenlarven	0	4	3	5	10	89	93	106	.	.	.	.	13	323	1—8, 13	
72144 { 2358	Mysoidlarven	.	.	.	.	2	6	11	7	.	.	.	.	0	26	1—8, 13	
18179	Copepodeneier in Säcken	.	.	.	?	38	38	40	81	.	.	.	.	.	197	5—8	
9505	Eiartige isolirte Formen	.	.	.	?	4	40	25	34	.	.	.	.	.	103	5—8	
14760	Dictyocysta elegans	0	.	7	4	9	50	39	52	.	.	.	.	8	169	1—8, 13	
18987	Tintinnus denticulatus	0	1	5	4	14	52	.	.	.	.	.	.	8	84	1—6, 13	
349	» acuminatus	0	.	1	.	.	1	1	1	.	.	.	.	0	4	1—8, 13	
5939	» inquilinus	0	1	.	1	6	20	20	17	.	.	.	.	3	68	1—8, 13	
3229	Challengeria	0	.	1	.	.	14	10	10	.	.	.	.	.	35	1—8	
e.	Stachlige Cyste	0	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
296	Strahlige Cyste	.	.	.	.	.	?	4	1	3	.	.	.	.	8	7—9	
611	Umrindete Cyste	0	.	.	.	1	2	1	3	.	.	.	.	0	7	1—8, 13	
6638	Kleine Radiolarien	0	1	.	.	.	23	25	24	.	.	.	.	3	76	1—8, 13	1
1495	Globigerina bulloides	0	.	.	.	.	2	16	20	9	.	.	.	0	47	1—9, 13	
412	Noctilucoide	0	.	.	.	.	2	2	3	9	.	.	.	.	16	1—9	
148	Appendicularien	0	.	.	.	.	1	1	1	3	6	1	2	0	15	1—13	
20	Schneckenlarven	0	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	0	2	1—13	
138	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	3	7	2	2	0	14	1—13	
217	Evadne	0	.	.	.	.	.	2	.	2	6	3	9	0	22	1—13	
30	Wurmlarven	0	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	0	3	1—13	
10	Tomopteris	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	0	1	1—13	
30	Actinienlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	0	4	1—13	
e.	Dictyocha speculum	0	2	.	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—4	
e.	» fibula	0	.	.	2	.	.	1	?	.	.	.	.	.	3	1—7	

Anmerkung: 1) Diverse, am häufigsten Eucecryphalus.

Auswerthung. Fangvolumen auf 200 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient: Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient: Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	200	10	100	1	0.01	.	.	.	.	0.1
»	200	20	100	2	0.02	.	.	.	.	0.1
»	200	20	100	3	0.02	.	.	.	.	0.1
»	200	25	100	4	0.025	.	.	.	.	0.1
»	200	25	100	5	0.025	1—5	0.1	200 : 0.1	2000	0.1
»	200	25	100	6	0.125	1—6	0.225	200 : 0.225	889	0.5
feucht	88	25	100	7	0.125	.	.	.	.	0.5
»	88	25	100	8	0.125	.	.	.	.	0.5
»	88	25	100	9	0.125	1—9	0.6	200 : 0.6	333	0.5
.	88	unverdünnt		10	0.5	1—10	1.1	200 : 1.1	182	0.5
.	88	»		11	0.5	1—11	1.6	200 : 1.6	125	0.5
.	?	»		12	0.5	1—12	2.1	200 : 2.1	95.2	0.5
.	?	»		13	2.5	1—13	4.6	200 : 4.6	43.4	2.5
.	.	.		14	2.5	1—14	7.1	200 : 7.1	28.2	2.5
.	?	.		15	2.5	1—15	9.6	200 : 9.6	20.8	2.5
.	.	.		.	.	6—9	0.5	200 : 0.5	400	.
.	.	.		.	.	6—10	1	200 : 1	200	.
.	.	.		.	.	11	0.5	200 : 0.5	400	.
.	.	.		.	.	11 u. 12	1	200 : 1	200	.

Maasse 0,1, 0,5 u. 2,5 ccm. Die Berechnung des wirklichen Maasses ist sehr einfach, z. B. No. 6; 0,5.25 : 100 = 0,125.

Zählungsprotokoll Fang No. 39 (L No. 278). Die grossen Thiere vorher ausgesucht. Netzzeug No. 20.

Summe des Fanges	Berechnung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Summe	No.	Anmerkg.
149352	Synedra Holsatiae	10	14	14	19	25	86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	168	1—6	1
2698000	Chaetoceros	109	312	305	331	292	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1349	1—5	2
1120585	Rhizosolenia alata	65	96	102	129.5	121	747	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1260.5	1—6	
56896	» styliformis	2	5	3.5	10.5	10.5	32.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	64	1—6	
24003	» setigera	2	2.5	0.5	2.5	3	16.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	1—6	
1302	Coscinodisceen, diverse	2	.	.	1	.	2	1	5	1	1	3	3	11	.	.	30	1—13	
87	» hell, gross	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	1—13	
13809	Pyxilla baltica u. rotundata	1	6	3	3	8	21	11	5	16	26	25	20	.	.	.	145	1—12	
e.	Corethron hystrix	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
e.	Eucampia zodiacus	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
286	Synedra Hennedyana	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	3	1—12	
e.	Melosirenketten	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
3556	Dictyocha speculum	.	.	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1—6	
e.	Gymnodinium cyste	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0	.	.	.	2	.	
311355	Ceratium tripos	20	31	34	47	32	203	183	181	204	.	.	.	.	.	.	935	1—9	
37856	» fusus	3	7	2	3	3	24	37	31	34	64	.	.	.	.	.	208	1—10	
197136	» furca	3	9	17	13	16	105	150	145	134	.	.	.	.	.	.	592	1—9	3
31625	Peridinium divergens	2	3	2	1	2	11	15	11	27	86	93	.	.	.	.	253	1—11	
20500	Diplopsalis	0	1	.	1	3	2	17	17	15	51	57	.	.	.	.	164	1—11	
4570	Dinophysis acuta	0	.	2	.	1	4	2	3	8	12	11	5	.	.	.	48	1—12	
1238	» laevis	.	.	.	.	.	.	1	.	2	4	5	1	.	.	.	13	1—12	
1047	» homunculus	.	.	.	.	.	.	1	1	2	1	3	3	.	.	.	11	1—12	
e.	Prorocentrum	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
13614	Tintinnus denticulatus	1	5	3	1	1	11	9	11	8	33	31	29	.	.	.	143	1—12	
e.	» ventricosus	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	1—12	
286	Dictyocysta elegans	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	3	1—12	
77600	Sporen von Tintinnen	.	.	.	.	.	.	.	.	?	194	?	.	.	.	.	194	10	
85	Umrindete Cyste	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1	0	.	3	1—14	
e.	Nodularia	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
48230	Copepoden, ausgebildet	2	2	7	3	4	26	31	32	35	123	.	.	.	.	.	265	1—10	
122668 131404 74438	Copepodenlarven	3	8	6	8	7	57	42	47	44	187	.	.	.	.	.	409	1—10	
8736	Mysoidlarven	0	1	.	.	.	.	3	5	9	30	.	.	.	.	.	48	1—10	
21000	Copepodeneier in Säcken	0	.	.	.	.	.	26	8	18	43	73	.	.	.	.	168	1—11	
15800	» einzeln schwimmend	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	50	29	?	.	.	79	11, 12	
2143	Pluteus	0	.	1	.	.	1	8	2	1	11	5	4	22	21	.	76	1—14	
8289	Muschellarven	0	.	1	.	.	1	10	7	5	38	30	28	71	.	.	191	1—13	
1539	Schneckenlarven	0	.	.	1	.	1	2	3	2	5	5	5	18	9	23	74	1—15	
291	Cyphonantes	0	.	.	.	.	.	1	.	1	2	1	.	4	3	2	14	1—15	
e.	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	
521	Evadne	0	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	12	4	8	25	1—15	
312	Cirripedenlarven	0	.	.	.	.	.	.	1	.	3	2	2	1	5	1	15	1—15	
2341	Appendicularien	0	.	.	.	.	.	.	2	3	14	10	5	25	24	.	83	1—14	
166	Wurmlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	2	1	1	8	1—15	
62	Beroe	0	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	3	1—15	
?	Sagitta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1—15	
e.	Tomopteris	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1—15	

Anmerkung. 1) Der Fang war stark zersetzt, daher die Zählung nicht gut und recht unregelmässig. 2) Chaetoceros in Wucherung. 3) Wenig junge Formen.

Zählungsprotokoll Fang No. 39 (L. No. 278). Die grossen Thiere vorher ausgesucht. Netzzeug No. 20.

des Fanges	Berechnung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Summe	No.	Anmerkg.
149352	Synedra Holsatiae	10	14	14	19	25	86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	168	1—6	1
2698000	Chaetoceros	109	312	305	331	292	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1349	1—5	2
1120585	Rhizosolenia alata	65	96	102	129.5	121	747	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1260.5	1—6	
56896	» styliformis	2	5	3.5	10.5	10.5	32.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	64	1—6	
24003	» setigera	2	2.5	0.5	2.5	3	16.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	1—6	
1302	Coscinodiscen, diverse	2	.	.	1	.	2	1	5	1	1	3	3	11	.	.	30	1—13	
87	» hell, gross	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	1—13	
13809	Pyxilla baltica u. rotundata	1	6	3	3	8	21	11	5	16	26	25	20	.	.	.	145	1—12	
e.	Corethron hystrix	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
e.	Eucampia zodiacus	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
286	Synedra Hennedyana	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	3	1—12	
e.	Melosirenketten	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
3556	Dictyocha speculum	.	.	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1—6	
e.	Gymnodinium cyste	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0	.	.	.	2	.	
311355	Ceratium tripos	20	31	34	47	32	203	183	181	204	.	.	.	.	.	.	935	1—9	
37856	» fusus	3	7	2	3	3	24	37	31	34	64	.	.	.	.	.	208	1—10	
197136	» furca	3	9	17	13	16	105	150	145	134	.	.	.	.	.	.	592	1—9	3
31625	Peridinium divergens	2	3	2	1	2	11	15	11	27	86	93	.	.	.	.	253	1—11	
20500	Diplopsalis	0	1	.	1	3	2	17	17	15	51	57	.	.	.	.	164	1—11	
4570	Dinophysis acuta	0	.	2	.	1	4	2	3	8	12	11	5	.	.	.	48	1—12	
1238	» laevis	.	.	.	.	.	.	1	.	2	4	5	1	.	.	.	13	1—12	
1047	» homunculus	.	.	.	.	.	.	1	1	2	1	3	3	.	.	.	11	1—12	
e.	Prorocentrum	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
13614	Tintinnus denticulatus	1	5	3	1	1	11	9	11	8	33	31	29	.	.	.	143	1—12	
e.	» ventricosus	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	1—12	
286	Dictyocysta elegans	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	3	1—12	
77600	Sporen von Tintinnen	.	.	.	.	.	.	.	.	?	194	?	.	.	.	.	194	10	
85	Umrindete Cyste	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1	0	.	3	1—14	
e.	Nodularia	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
48230	Copepoden, ausgebildet	2	2	7	3	4	26	31	32	35	123	.	.	.	.	.	265	1—10	
74438	Copepodenlarven	3	8	6	8	7	57	42	47	44	187	.	.	.	.	.	409	1—10	
8736	Mysoidlarven	0	1	.	.	.	.	3	5	9	30	.	.	.	.	.	48	1—10	
21000	Copepodeneier in Säcken	0	.	.	.	.	.	26	8	18	43	73	.	.	.	.	168	1—11	
15800	» einzeln schwimmend	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	50	29	?	.	.	79	11, 12	
2143	Pluteus	0	.	1	.	.	1	8	2	1	11	5	4	22	21	.	76	1—14	
8289	Muschellarven	0	.	1	.	.	1	10	7	5	38	30	28	71	.	.	191	1—13	
1539	Schneckenlarven	0	.	.	1	.	1	2	3	2	5	5	5	18	9	23	74	1—15	
291	Cyphonautes	0	.	.	.	.	.	1	.	1	2	1	.	4	3	2	14	1—15	
e.	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	
521	Evadne	0	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	12	4	8	25	1—15	
312	Cirripedenlarven	0	.	.	.	.	.	.	1	.	3	2	2	1	5	1	15	1—15	
2341	Appendicularien	0	.	.	.	.	.	.	2	3	14	10	5	25	24	.	83	1—14	
166	Wurmlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	2	1	1	8	1—15	
62	Beroe	0	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	3	1—15	
?	Sagitta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1—15	
e.	Tomopteris	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1—15	

Anmerkung. 1) Der Fang war stark zersetzt, daher die Zählung nicht gut und recht unregelmässig. 2) Chaetoceros in Wucherung. 3) Wenig junge Formen.

Auswerthung der Maasse. Fang auf 200 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient Coefficient	gebrauchtes Maas		Summe
trocken	trocken	200	2.93	200	1	0.001572	.	.	.	.	0.1073		
»	»	200	6.296	100	2	0.006755	.	.	.	.	0.1073		
»	»	200	6.296	100	3	0.006755	1—3	0.015082	200 : 0.015082	13260.8	0.1073		
feucht	feucht	88	6.296	100	4	0.03318	.	.	.	.	0.5269		
»	»	66	6.296	100	5	0.03318	.	.	.	.	0.5269		
»	.	66	6.296	100	6	0.03318	.	.	.	.	0.5269		
»	.	66	6.296	100	7	0.03318	.	.	.	.	0.5269		
»	.	66	6.296	100	8	0.03318	.	.	.	.	0.5269		
»	.	66	6 296	100	9	0.03318	1—9	0.21416	200 : 0.21416	934	0.5269		
»	.	66	22.6	100	10	0.11908	.	.	.	.	0.5269		
»	.	66	22.6	100	11	0.11908	1—11	0 45232	200 : 0.45232	442	0.5269		
»	.	66	22.6	100	12	0.11908	1—12	0.5714	200 : 0.5714	350	0.5269		
»	.	66	unverdünnt		13	0.5296	1—13	1.0983	200 : 1.0983	182	0 5269		
»	.	46	.		14	2.100	1—14	3.1983	200 : 3.1983	62.5	.		
»	.	46	.		15	3.08	1—15	6.28	200 : 6.28	31.8	.		
»	.	46	.		16	3.58	.	.	.	.	.		
»	.	46	.		17	3.64	1—17	13.5	200 : 13.5	14.8	.		
»	.	46	.		18	3.64	1—18	17.14	200 : 17.14	11.7	.		
»	.	46	.		.	.	2—3	0.01351	.	14804	.		
trocken	.	.	.		.	.	11—13	0.76506	.	261	.		
.	.	.	.		.	.	10—12	0.35724	.	560	.		

log. 0.1073 = 0.03060 − 1
log. 0.5296 = 0 72173 − 1

Auswerthung des wahren Maasses

No. 1 $\frac{2.93 . 0.1073}{200}$ log. 0.46687
0.03060 − 1
0.49747 − 1
2.30103
0.19644 − 3 = 0.001572

» 2 u. 3 $\frac{6.296 . 0.1073}{100}$ log. 0.79906
0.03060 − 1
0.82966 − 3 = 0.006755

» 4—9 $\frac{6.296 . 0.5296}{100}$ log. 0.72173 − 1
0.79906
0.52079 − 2 = 0.03318

» 10—12 $\frac{22.6 . 0.5296}{100}$ log. 0 72173 − 1
1.35411
0.07584 − 1 = 0.11908

14450
15178

Auswerthung der Maasse. Fang auf 200 ccm gebracht

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas in ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	200	5	100	1	0.005	.	.	.	.	0.1
»	200	5	100	2	0.005	1—2	0.01	200 : 0.01	20000	0.1
»	200	unverdünnt		3	0.1	1—3	0.11	200 : 0.11	1812	0.1
feucht	88	»		4	0.1	.	.	.	.	.
»	88	»		5	0.1	1—5	0.31	200 : 0.31	654	.
»	66	»		6	0.5	1—6	0.81	200 : 0.81	247	0.5
»	66	»		7	0.5	.	.	.	.	.
»	66	»		8	0.5	.	.	.	.	.
»	66	»		9	0.5	.	.	.	.	.
»	66	»		10	0.5	.	.	.	.	.
»	66	»		11	0.5	.	.	.	.	.
»	66	»		12	2.5	1—12	5.81	200 : 5.81	34.4	.
»	66	»		13	2.5	1—13	8.31	200 : 8.31	24.1	.
»	66	»		14	2.5	1—14	10.81	200 : 10.81	18.5	.
»	66	»		15	2.5	.	.	.	.	.
»	66	»		16	2.5	1—16	15.81	200 15.81	12.7	.
»	66	»		17	2.5	.	.	.	.	.
»	66	»		18	2.5	.	.	.	.	.
»	66	»		19	2.5	.	.	.	.	.
trocken	200	5	100	20	0.025	1—20	23.335	200 : 23.335	8.58	0.5
.	.	.	.	.	.	1—2, 20	0.035	200 : 0.035	5714	.
.	.	.	.	.	.	1—3, 20	0.135	200 : 0.135	1482	.
.	.	.	.	.	.	2—3, 20	0.13	.	1539	.
.	.	.	.	.	.	1—5, 20	0.335	.	597	.
.	.	.	.	.	.	6—13	8	.	25	.
.	.	.	.	.	.	14, 15	5	.	40	.
.	.	.	.	.	.	3, 20	0.125	.	1600	.
.	.	.	.	.	.	14—19	15	.	13.3	.
.	.	.	.	.	.	1—12, 20	5.84	.	34.2	.
.	.	.	.	.	.	4 u. 5	0.2	.	1000	.
.	.	.	.	.	.	1—8, 20	1.835	.	109	.
.	.	.	.	.	.	4—8	1.7	.	118	.
.	.	.	.	.	.	1—14, 20	10.835	.	18.5	.
.	.	.	.	.	.	1—11, 20	5.335	.	37.5	.
.	.	.	.	.	.	1—6	0.7	.	286	.
.	.	.	.	.	.	7—10	2	.	100	.

Anmerkungen 1) der Fang war nicht gut erhalten. 1 freie Sporen von Chaetoceros gesehen. 2) Waren nicht in grösseren Massen zu zählen, ohne dass die Rhiz. alata hätte auch gezählt werden müssen. 3) Daneben viele klein. 4) Daneben eine zweite Oscillarie. 5) meist leer. 6) nur einzelne voll. 7) alle voll. 8) einzelne voll.

Zählungsprotokoll Fang No. 64. (L. No. 264).

Ganzer Fang	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Summe	No.	Anmerkg.
3702673	Chaetoceros	133	106				.		.	.		.										410	649	1—2, 20	1
142660000	Rhizosolenia alata	3735	3398		.		.	.	.	.		.										7133	1—2	
1080000	do. Vergrosserungssporen	27	27					.		.		.										54	1—2	
100000	Rhizosolenia setigera	1.5	3.5					.	.	.		.										5	1—2	2
1613	» semispina	0	.	0.5	0.5	1	.	.	.	.		.										2.5	1—5	
72	» calcar avis	0	.	.	.	1	.	.	1	.		.		1								3	1—13	
170986	Cocconeis	3	19	72	.		.	.	.	.		.										94	1—3	
54834	Pleurosigma	1	3	25	.	.		.	.	.		.										8	37	1—3, 20
76950	Grammatophora		4	30	.	.		.	.	.		.										16	50	2—3, 20
620217	Nitschia closterium		50	268	.	.		.	.	.		.										85	403	2—3, 20
496470	Pyxilla baltica	16	13	240	.	.	.	.	.	.		.										66	335	1—3, 20
39998	» rotundata	2	7	.	.	.		.	.	.		.										8	17	1—2, 20
101490	Coscinodisceen, alle	5	5	44	46	48	.	.	.	.		.										22	170	1—5, 20
6600	» gross, grau	?	.	.	.	.	.	7	18	21	27	.		.								.	66	7—10
335	» » hell	0	.	1	.	1	1	.	.	1	2	2	2	6	9	2	3	1	4	3	1	39	1—20	
800	Melosirenketten	?	.	.	.	.	4	3	2	2	2	4	11	4	.	.	.	.	.	.	.	32	6—13	
741	Synedra Hennedyana	0	.	.	1	2	.	.	.	.		.										3	1—6	
e.	Denticella	0		.	.	.	.	1	.	.		.										1	.	
80	Surirella fastuosa	?		.	.	.	.	.	.	.		.		1	1	.	.	.	.	.	.	2	14—15	
20800	Plagiatropis gibberula	?	.	9	.	.	.	.	.	.		.		.	.	.	.	.	.	.	.	4	13	3—20
253	Rhabdonema	?	.	.	.	.	.	.	.	.		.		.	10	1	5	2	.	.	.	19	14—19	
51	Campylodiscus	.	.	1	.	.	2	.	.	.		1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	6	1—20	
e.	Skeletonema	.		1				.														1	.	
277020	Kl. diverse Diatomeen	?	16	122	.	.	.	.	.	.		.										42	180	2—3, 20
303873	Nodularia	13	10	164	131	147	.	.	.	.		.										44	509	1—5, 20
10374	Dictyocha speculum	1	3	9	.	.	.	.	.	.		.										4	17	1—3, 20
773712	Ceratium tripos	16	20	419	367	386	.	.	.	.		.										88	1296	1—5, 20
424467	» fusus	14	8	190	231	204	.	.	.	.		.										64	711	1—5, 20
3352	» furca, gross	1	1	9	3	4	8	9	6	4	6	12	33	.	.	.	.	.	.	.	.	2	98	1—12, 20
121788	C. trip. v. Tergestina, jung	3	2	55	63	65	.	.	.	.		.										16	204	1—5, 20
140892	Peridinium divergens	4	4	82	68	65	.	.	.	.		.										13	236	1—5, 20
2985	Diplopsalis	.	.	2	2	0	.	.	.	.		.										1	5	1—5, 20
51342	Dinophysis acuta	2	2	25	27	23	.	.	.	.		.										7	86	1—5, 20
29850	» laevis	1	.	18	13	11	.	.	.	.		.										7	50	1—5, 20
5373	Prorocentrum micans	.	.	5	2	2	.	.	.	.		.										0	9	1—5, 20
35820	Gymnodinium Cyste	2	.	17	19	14	.	.	.	.		.										8	60	1—5, 20
51	Dornige Cyste, voll	0	.	.	.	1	.	.	1	.		.	2	.	.	.	0	.	.	.	.	4	1—16	
51	» » leer	0	.	.	.	.	1	.	1	.		.	.	2	.	0	.	.	.	.	.	4	1—16	
34	Umrindete Cyste	0	.	.	.	.	1	.	.	1		.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	4	1—20	
11346	Tintinnus ventricosus	1	.	5	3	4	.	.	.	.		.										6	19	1—5, 20
889	» subulatus	0	.	2	1	1	4	2	1	.	2	2	5	.	.	.	.	.	.	.	.	6	26	1—12, 20
2531	» denticulatus	0	.	1	1	2	11	8	5	8	4	5	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	74	1—12
2018	» fistularis	0	.	3	3	.	2	3	6	1	7	5	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	59	1—12
479	» acuminatus	0	.	.	3	.	1	1	1	1	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	1—12
1651	Codonella campanula	0	.	.	.	1	9	8	10	3	3	3	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48	1—12
61000	Tintinnussporen	?	.	.	28	33	.	.	.	.		.										.	61	4 u. 5
e.	Challengeria	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
139738	51121 Copepoden, ausgebildet	3	.	7	20	17	147	136	136	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	469	1—8, 20	
142899	88617 Copepodenlarven	1	2	44	62	50	229	191	216	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	813	1—8, 20	
	3161 Mysoidlarven	0	.	.	.	6	9	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29	1—8, 20	
46610	Copepodeneier in Säcken	?	.	.	39	19	90	65	182	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	395	4—8	
28792	» einzeln	?	.	.	24	39	62	32	87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	244	4—8	
86	Pluteus	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	3	.	1	1	1	0	.		10	1—20	
137	Asteracanthionlarve	0	.	.	.	.	1	.	1	1	1	.	2	2	.	3	.	3	1	1	.	16	1—20	
1591	Sagitta	0	.	1	.	2	6	6	4	3	4	5	15	16	23	.	.	.	.	.	1	86	1—14, 20	
7875	Larven von Muscheln	0	.	1	5	4	33	38	33	29	30	36	.	.	.	.	.	.	.	.	1	210	1—11, 20	
3078	» » Schnecken	0	.	.	2	1	9	6	6	8	4	11	43	.	.	.	.	.	.	.	.	90	1—12	
4446	Appendicularien	0	.	2	.	1	14	19	14	9	12	8	51	.	.	.	.	.	.	.	.	130	1—12	
1729	Cyphonautes	0	.	.	2	.	1	4	9	2	6	2	9	23	15	.	.	.	.	.	.	93	1—14	
18304	Synchaeta baltica	?	.	.	12	8	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	64	4—6	
163	Wurmlarven	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	3	2	2	3	.	1	2	3	.	19	1—20	
489	Evadne	.	.	.	.	.	.	1	1	4	.	2	6	6	8	8	2	6	6	6	1	57	1—20	
300	Podon	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	3	4	3	6	3	6	3	4	.	35	1—20	
352	Planarie	.	.	.	.	.	.	.	1	2	5	2	4	3	2	.	.	.	.	.	.	19	1—14	
69	Larve von Cirripeden	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	1	1	2	1	.	.	8	1—20	
17	Larve von Dekapoda makrura	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	2	1—20	
9	Botryococcus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1—20	
9	Amphioxuslarve	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1—20	
17	Globigerina bulloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	1—20	
77	Fischei	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	2	1	1	.	1	.	1	.	9	1—20	

Auswerthung der Maasse. Fang auf 200 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	200	2.93	200	1	0.001572	.	.	.	.	0.1073
»	200	6.296	100	2	0.006755	.	.	.	.	0.1073
»	200	6.296	100	3	0.006755	1—3	0.015082	200 : 0.015082	13260.8	0.1073
feucht	88	6.296	100	4	0.03318	.	.	.	.	0.5269
»	66	6.296	100	5	0.03318	.	.	.	.	0.5269
	66	6.296	100	6	0.03318	.	.	.	.	0.5269
.	66	6.296	100	7	0.03318	.	.	.	.	0.5269
.	66	6.296	100	8	0.03318	.	.	.	.	0.5269
.	66	6.296	100	9	0.03318	1—9	0.21416	200 : 0.21416	934	0.5269
	66	22.6	100	10	0.11908	.	.	.	.	0.5269
.	66	22.6	100	11	0.11908	1—11	0.45232	200 : 0.45232	442	0.5269
.	66	22.6	100	12	0.11908	1—12	0.5714	200 : 0.5714	350	0.5269
.	66	unverdünnt		13	0.5296	1—13	1.0983	200 : 1.0983	182	0.5269
.	46	.		14	2.100	1—14	3.1983	200 : 3.1983	62.5	.
.	46	.		15	3.08	1—15	6.28	200 : 6.28	31.8	.
.	46	.		16	3.58	.	.	.	.	.
	46	.		17	3.64	1—17	13.5	200 13.5	14.8	.
.	46	.		18	3.64	1 18	17.14	200 : 17.14	11.7	.
	46	.		.	.	2—3	0.01351	.	14804	.
	.	.		.		11—13	0.76506	.	261	.
.	.	.		.	.	10—12	0.35721	.	560	.

log. 0.1073 = 0.03060—1
log. 0.5296 = 0.72173—1

Auswerthung des wahren Maasses

No. 1 2.93.0.1073 log. 0.46687
200 0.03060—1
0.49747—1
2.30103
0.19644—3 = 0.001572

» 2 u. 3 6.296.0.1073 log. 0.79906
100 0.03060—1
0.82966—3 = 0.006755

» 4—9 6.296.0.5296 log. 0.72173—1
100 0.79906
0.52079—2 = 0.03318

» 10—12 22.6.0.5296 log. 0.72173—1
100 1.35411
0.07584—1 = 0.11908

Zählungsprotokoll von Fang No. 65 (L. No. 262)

Summe des Fanges	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Summe	No.	Anmerkg.
2943898	Chaetoceros	22	100	100	.		.	.	.				.						.	222	1 3	
53699800	Rhizosolenia alata	400	1894.5	1755	.		.		.	.									.	4049.5	1—3	
570214	do. Vergrosserungsporen	4	21	18			.	.	.	.	.	.	.	.					.	43	1—3	
525	Rhizosolenia setigera	0	.	.	.	.	0.5		.			0.5	0.5				.		.	1.5	1 12	
19891	» semispina	0	0.5	1	.	.	.	.	.				.	.	.				.	1.5	1—3	
152242	Pyxilla baltica	4	4	14	21	25	26	28	17	24	.	.		.	.	.	.		.	163	1—9	
19950	Pleurosigma balticum	0	1	4	6	3	7	6	2	5	8	7	8	.	.	.	.		.	57	1 12	
53044	Skeletonema	1	3	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	4	1—3	
19950	Nitschia closterium, gross	0	.	.	6	6	7	5	4	2	6	7	14	.	.	.	.		.	57	1—12	
106088	» » klein	1	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	8	1 3	
14350	Coscinodiscen, grau	0	.	.	3	1	2	.	.	1	10	11	13	.	.	.	.		.	41	1 12	
6006	» hell	0	.	.	.	.	.	.	1	.	4	6	3	19	.	.	.		.	33	1—13	1
7098	Campylodiscus	0	.	.	5	1	.	1	2	.	3	3	4	20	.	.	.		.	39	1 13	
267700	Cocconeis	.	12	6	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	18	2—3	
5481	Melosirenketten	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	16	.	.	.		.	21	11—13	
c.	Denticella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.		.	1	.	
689292	Nodularia	3	24	42	87	111	104	116	131	120	.	.	.	.	.	.	.		.	738	1—9	
468078	Ceratium tripos	0	13	16	78	93	81	95	76	93	301	313	.	.	.	.	.		.	1159	1 11	2
240450	» fusus	0	9	7	39	38	37	50	41	44	108	173	141	.	.	.	.		.	687	1—12	
33600	» furca, alle	1	.	2	4	3	2	6	5	4	25	21	23	.	.	.	.		.	96	1—12	3
31652	Davon Cerat. tripus v. T., jung	?	.	.	.	.	.	.	.	.	23	22	22	.	.	.	.		.	65	10—12	
37450	Peridinium divergens	1	.	2	4	5	1	13	6	4	30	19	22	.	.	.	.		.	107	1—12	
18550	Dinophysis acuta	0	.	.	2	4	4	1	3	4	11	14	10	.	.	.	.		.	53	1—12	
1750	» laevis	0	.	.	.	.	1	1	.	.	2	1	0	.	.	.	.		.	5	1—12	
1050	Diplopsalis	0	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	0	.	.	.	.		.	3	1—12	
910	Prorocentrum	0	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	2	.	.	.		.	5	1—13	
2730	Tintinnus subulatus	0	.	.	1	1	1	.	.	.	2	2	.	8	.	.	.		.	15	1—13	
1274	» acuminatus	0	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	4	.	.	.		.	7	1—13	4
8050	» urniger	0	.	.	1	1	1	2	4	2	4	3	5	.	.	.	.		.	23	1—12	
2608	» fistularis	0	.	.	.	.	.	1	.	1	1	4	2	5	.	.	.		.	14	1—13	
4550	» denticulatus	0	.	.	.	.	1	.	1	2	1	1	7		.	.	.		.	13	1—12	
312	Codonella campanula	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	2	.	.		.	5	1—14	
1868	Dictyocha speculum	0	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	2	1—9	
144508 / 151788	62608 Copepoden, ausgebildet	1	.	.	11	9	17	10	10	16	34	42	28	166	.	.	.		.	344	1—13	
	81900 Copepodenlarven	0	1	.	12	15	12	14	20	12	49	45	47	223	.	.	.		.	450	1—13	
	7280 Mysoidlarven	0	.	.	.	3	1	3	.	2	.	5	3	23	.	.	.		.	40	1—13	
24024	Copepodeneier in Säcken	0	.	.	6	4	.	.	4	4	35	12	4	63	.	.	.		.	132	1—13	
12558	» einzeln schwimmend	0	.	.	.	1	.	4	3	2	15	8	6	30	.	.	.		.	69	1—13	
17850	Planaria	0	.	.	6	5	1	2	5	5	13	9	5	.	.	.	.		.	51	1—12	
7675	Muscheln	0	.	.	1	2	.	1	1	1	5	3	4	27	78	.	.		.	123	1—14	
1304	Schnecken	0	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	7	13	18	.		.	41	1 15	
2894	Appendicularien	0	.	.	.	.	.	2	.	1	6	1	7	10	27	37	.		.	91	1—15	
199	Seesternlarven	0	.	.	.	.		1	.	.	.	.	.	.	1	2	6	3	4	17	1—18	
187	Pluteus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	4	1	4	16	1—18	
281	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	5	9	3	4	24	1 18	
468	Evadne	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	10	9	11	6	40	1—18	
222	Cyphonautes	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	5	4	2	5	19	1—18	
140	Bosmina	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	2	2	2	12	1—18	
35	Sagitta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.		3	1—18	
164	Ostracoden	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	3	3	4	14	1—18	
23	Polynoelarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1—18	
12	Polydoralarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1—18	
286	Dornige Cyste, voll	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	7	.	.	.	9	1—15	
95	» » leer	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	3	1—15	
59	Unbekannte Wurmlarve	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	1	.	.	.	5	1—18	
2	Fischeier	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.		2 total	.	
12	Botryococcus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.		1	1—18	
24	Larve von Dekopoda makrura	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.		2	1—18	
12	Cirripedenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.		1	1—18	

Anmerkung. 1) Viele ziemlich klein. 2) Fast keine jung. 3) Unter den Cerat. furca sind auch die jungen Cerat. tripos var. Tergestina mitgezählt, die grossen Cerat. furca waren fast alle leer. 4) Zum Theil noch sehr klein.

Zählungsprotokoll von Fang No. 65 (L. No. 262).

des Fanges	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Summe	No.	Anmerkg.
2943898	Chaetoceros	22	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	222	1–3	
53699800	Rhizosolenia alata	400	1894.5	1755	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4049.5	1–3	
570214	do. Vergrösserungsporen	4	21	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	43	1–3	
525	Rhizosolenia setigera	0	.	.	.	.	0.5	.	.	.	.	0.5	0.5	.	.	.	.	.	.	1.5	1–12	
19891	» semispina	0	0.5	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.5	1–3	
152242	Pyxilla baltica	4	4	14	21	25	26	28	17	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	163	1–9	
19950	Pleurosigma balticum	0	1	4	6	3	7	6	2	5	8	7	8	.	.	.	.	.	.	57	1–12	
53044	Skeletonema	1	3	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1–3	
19950	Nitschia closterium, gross	0	.	.	6	6	7	5	4	2	6	7	14	.	.	.	.	.	.	57	1–12	
106088	» » klein	1	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	1–3	
14350	Coscinodisceen, grau	0	.	.	3	1	2	.	.	1	10	11	13	.	.	.	.	.	.	41	1–12	
6006	» hell	0	.	.	.	.	.	.	1	.	4	6	3	19	.	.	.	.	.	33	1–13	1
7098	Campylodiscus	0	.	.	5	1	.	1	2	.	3	3	4	20	.	.	.	.	.	39	1–13	
267700	Cocconeis	.	12	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	2–3	
5481	Melosirenketten	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	16	.	.	.	.	.	21	11–13	
e.	Denticella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	
689292	Nodularia	3	24	42	87	111	104	116	131	120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	738	1–9	
468078	Ceratium tripos	0	13	16	78	93	81	95	76	93	301	313	.	.	.	.	.	.	.	1159	1–11	2
240450	» fusus	0	9	7	39	38	37	50	41	44	108	173	141	.	.	.	.	.	.	687	1–12	
33600	» furca, alle	1	.	2	4	3	2	6	5	4	25	21	23	.	.	.	.	.	.	96	1–12	3
31652	Davon Cerat. tripus v. T., jung	?	.	.	.	.	.	.	.	.	23	22	22	.	.	.	.	.	.	65	10–12	
37450	Peridinium divergens	1	.	2	4	5	1	13	6	4	30	19	22	.	.	.	.	.	.	107	1–12	
18550	Dinophysis acuta	0	.	.	2	4	4	1	3	4	11	14	10	.	.	.	.	.	.	53	1–12	
1750	» laevis	0	.	.	.	.	1	1	.	.	2	1	0	.	.	.	.	.	.	5	1–12	
1050	Diplopsalis	0	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	0	.	.	.	.	.	.	3	1–12	
910	Prorocentrum	0	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	2	.	.	.	.	.	5	1–13	
2730	Tintinnus subulatus	0	.	.	1	1	1	.	.	.	2	2	.	8	.	.	.	.	.	15	1–13	
1274	» acuminatus	0	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	4	.	.	.	.	.	7	1–13	4
8050	» urniger	0	.	.	1	1	1	2	4	2	4	3	5	.	.	.	.	.	.	23	1–12	
2608	» fistularis	0	.	.	.	.	.	1	.	1	1	4	2	5	.	.	.	.	.	14	1–13	
4550	» denticulatus	0	.	.	.	.	1	.	1	2	1	1	7	.	.	.	.	.	.	13	1–12	
312	Codonella campanula	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	2	.	.	.	.	5	1–14	
1868	Dictyocha speculum	0	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1–9	
62608	Copepoden, ausgebildet	1	.	.	11	9	17	10	10	16	34	42	28	166	.	.	.	.	.	344	1–13	
81900	Copepodenlarven	0	1	.	12	15	12	14	20	12	49	45	47	223	.	.	.	.	.	450	1–13	
7280	Mysoidlarven	0	.	.	.	3	1	3	.	2	.	5	3	23	.	.	.	.	.	40	1–13	
24024	Copepodeneier in Säcken	0	.	.	6	4	.	.	4	4	35	12	4	63	.	.	.	.	.	132	1–13	
12558	» einzeln schwimmend	0	.	.	.	1	.	4	3	2	15	8	6	30	.	.	.	.	.	69	1–13	
17850	Planaria	0	.	.	6	5	1	2	5	5	13	9	5	.	.	.	.	.	.	51	1–12	
7675	Muscheln	0	.	.	1	2	.	1	1	1	5	3	4	27	78	.	.	.	.	123	1–14	
1304	Schnecken	0	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	7	13	18	.	.	.	41	1–15	
2894	Appendicularien	0	.	.	.	.	.	2	.	1	6	1	7	10	27	37	.	.	.	91	1–15	
199	Seesternlarven	0	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	2	6	3	4	17	1–18	
187	Pluteus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	4	1	4	16	1–18	
281	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	5	9	3	4	24	1–18	
468	Evadne	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	10	9	11	6	40	1–18	
222	Cyphonautes	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	5	4	2	5	19	1–18	
140	Bosmina	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	2	2	2	12	1–18	
35	Sagitta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	3	1–18	
164	Ostracoden	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	3	3	4	14	1–18	
23	Polynoclarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1–18	
12	Polydoralarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1–18	
286	Dornige Cyste, voll	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	7	.	.	.	9	1–15	
95	» » leer	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	3	1–15	
59	Unbekannte Wurmlarve	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	1	.	.	5	1–18	
2	Fischeier	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2 total	.	
12	Botryococcus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1–18	
24	Larve von Dekopoda makrura	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	1–18	
12	Cirripedenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1–18	

Anmerkung. 1) Viele ziemlich klein. 2) Fast keine jung. 3) Unter den Cerat. furca sind auch die jungen Cerat. tripos var. Tergestina mitgezählt, die grossen Cerat. furca waren fast alle leer. 4) Zum Theil noch sehr klein.

Fangverzeichniss II.
Fang-No. 56 – 116.
Fahrt X—XVII.

›ruar und März 1884.

:tzes 0.5 □-Meter.

›ik-Meter Filtrat sind die Mittel aus den eingetragenen (also umgerechneten) Einzelfängen, multiplicirt mit 2,31.
len nicht umgerechneten Einzelfängen, multiplicirt mit 4,62.

		Larven v. Mollusken		Würmer					Aca-lephen		Bryozoen		Räder-thiere	Tintinnen			Dinoflagellaten				Diatomeen			
Ostrakoden	Larven von Cirripeden	Schnecken	Muscheln	Sagitten	Eier von Sagitten	Larven von Polydora	Larven von Polynoe	Planarien	Cydippe pileus	Sarsia tubulosa	Cyphonautes	Sternhaarstatoblast	Synchaeta baltica	acuminatus	ventricosus u. urniger	dornige Cyste	Ceratium tripos	Ceratium fusus	Protoperidinium pellucidum	Dinophysis acuta	grosse Coscinodiscen	kleine Coscinodiscen und Thalassiosira Nordenskioldii	Pleurosigma angulatum	Anmerkungen
.	.	.	.	224	4.3	20	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8.6	.	.	1
.	.	.	.	160	1.8	27	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.5	.	.	
.	.	.	.	191	.	29	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38	.	.	
.	.	.	.	68	5	15	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	.	
.	.	2	.	40	1.7	20	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	
.	.	.	2	162	1.7	80	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	
.	.	.	.	119	?	123	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	2
				119	?	123					3										4.8			3

Verticalfänge im August, September, October, November und December 1883, Januar 1884.

Oeffnung des Netzes 0,5 □-Meter.

Im Januar sind die Einzelfänge auf die Tiefe von 20 Metern umgerechnet. Netzcoefficient im Januar war 2,31 Mittel für 10 Kubik-Meter Filtrat sind die Mittel aus den eingetragenen Einzelfängen multiplicirt mit 2,31 Mittel für den □-Meter Oberfläche sind die Mittel aus den nicht umgerechneten Einzelfängen, multiplicirt mit 4,62.

Bezeichnung des Fanges: Laufende No.	No. des Fanges	Verhältnisse auf der See: Fangort und Datum	Specifisches Gewicht an der Oberfläche, reducirt auf 17,5° C.	Wärme an der Oberfläche in ° Celsius	Tiefe in Metern	Fangvolumen in cc: Masse in Flüssigkeit abgesetzt	Fische: eben ausgeschlüpfte Fische	Fische: Eier	Crustaceen: ausgebildete Copepoden	Crustaceen: Podon	Crustaceen: Evadne	Larven von Mollusken: Schnecken	Larven von Mollusken: Muscheln	Würmer: Sagitta	Würmer: Polydoralarven	Würmer: skulptirte Wurmeier	Appendicularia: Oikopleura flabellum	Echinodermen: Larve von Asteracanthion rubens	Echinodermen: Larve von Ophioglypha albida	Larve von Membranipora, Cyphonautes	Diatomeen: grosse Coscinodiscen	Anmerkungen
I		23. Aug Westwind, See bewegt																				1
1	1	Tiefe vor Eckernförde	10135		25		.	2	880		1760	2	viele	5		.	viele	51	3			3
II		24. September, gutes Wetter																				
2	1	Stoller Grund	1011		9		.	.	1177		333	7	6	?	.	.	.		9	9		
3	2	Tiefe vor Arroe	.		22		.	.	2211		1496	73	7	86	.	.	13	1	6	141	.	
4	3	1' östlich	.	.	21		.	.	770		714	6	5	23		.	.	.	3	31		2
		Mittel Stoller Grund bis Arroe	.	.	17 3	.	.	.	1386		848	28	6	55	.	.	.	.	6	60	.	
III		11. October, gutes Wetter																				
5	1	Weisse Boje No. 1	10113	12°	17	.	.	.	1202	27	40			24				.	16	8	.	
6	2	3' nach Langeland zu	.	.	17	.	.	.	1351	48	27	6	.	12	.				?	5	.	
7	3	4' do.	.	.	20			.	2318	10	176	4	4	38	.				6	24	.	
8	4	4' do.	.	.	20	.		.	2002	39	78	5	7	15	.	.	.		3	25	.	
			.	.	18 5	.	.	.	1718	31	80	5	6	22	.			.	6	16		
IV		4 November																				
9	1	Tiefe vor Eckernförde	10129	9°3	24		.	.	297	1	2	?	1	87	.		33	.	1	e.	.	
10	2	1' nach Norden	.	.	24	.	.	.	502	4	3	1	1	164	.		?	.	3	6	.	
11	3	1' do	10135	9°6	25		.	.	329	.	1	8	6	85	.		20	.	7	17	.	
12	4a	1' do.	.	.	23		.	.	315	.	1	3	6	35	.		28	.	2	9	.	
13	4b	dort	.	.	23			.	494	1	3	1	2	50	.	.	?	.	15	53	.	
		Mittel Tiefe Rinne vor Süd-Schleswig	.	.	23.8		.	.	366	3	2	3	4	84	.		27	.	5.6	21		
V		9 Decemb. Schwacher Westwind																				
14	1	Bülk Boje A	10149	4°2	16	.	.	.	1775	.	.		.	141	.		.	.	.	?	.	5
15	2	Tiefe vor Eckernförde Ostrand	10152	5°	20	.	.	.	2350	.	.	1	.	879	1	.		.	.	18		
16	3	do. Mitte	.	.	24	.	.	.	936	1	1	3	5	1309	.	.	.	.	14	16		
17	4	do. West	.	.	28	.	.	1	945	1	1	2	?	184	.	.	3	.	4	19		
18	5	vor Waabs	.	.	16	.	.	.	1218	.	.	5	2	215	.	.	4	.	.	3		
19	6	dichter am Land	.	.	10	.	.	.	2170	.	.	2	?	162	.	.	.	.	.	22	.	6
20	7	Mittelgrund	.	.	21	.	.	.	899	.	.	1	2	197	.	.	.	.	1	2	.	7
		Mittel Boje A b. Waabs u. Mittelgrund	.	.	19.3	.	.	0.1	1499	0.3	0.3	2	2	441	.	.	1	.	3	13	.	
VI		28 Decemb still, später SO.																				
21	1	Bülk Boje A	10159	.	16	.	.	29	1135	.	.	.	.	49	.	.	.	.	.	.	.	
22	2	3' NW Bülk	.	.	18 c.		.	8	1924	.	.	.	.	93	.	.	.		.	8	.	
23	3	NW Boje auf Stoller Grund	.	.	17	.	.	4	1503	.	.	1	1	344	.	.	.	.	.	.	.	
24	4	1' weiter NW.	.	.	18 c		.	6	2039	.	.	.	1	149	.	.	.	.	.	.	.	
		Mittel Boje A nach Schleimünde zu	.	.	17.1	.	.	12	1650	.	.	.	.	159	.	.	.	.	.	.		
VII		1. Jan. 1884 Dünung, kein Wind, neues Netz.																				8
25	1a	Bülk Boje A	10109	0°1	17	.	.	0	2177	.	.	.	2	121	1	.	.	.	.	.	.	
26	1b	dort	.	.	17	.	.	1	824	.	.	.	.	92	.	.	.	.	.	.	.	
27	2	Tiefe vor Eckernförde	10144	2°6	22 c.	.	.	0	723	.	.	.	.	103	.	.	.	.	8	.	.	
28	3a	2' NW	.	.	24 c.	.	.	9	1248	1	.	1	1	?	.	.	.	1	5	.	.	9
29	3b	dort	.	.	24 c	.	.	7	1739	.	.	2	.	257	.	.	.	.	8	.	.	
30	4	auf der Rücktour	.	.	20 c	.	.	0	1384	.	.	2	.	182	4	.	.	1	5	.	.	
31	5	Bülk Boje A	.	.	17	.	.	0	761	.	.	1	.	159	2	.	.		.	.		
		Mittel Bülk bis Tiefe vor Eckernförde	.	.	20	.	.	2.4	1265	.	.	.	.	152	1	.	.	.	3	.	.	
		do. für 10 cbm Filtrat	.	.	.	.	.	5.5	2922	.	.	.	.	351	.	.	.	.	7	.	.	
		do. für 1 □-m Oberfläche	.	.	.	.	.	12.6	5384	.	.	.	.	708	.	.	.	.	.	.	.	
VIII		13. Januar ziemlich gutes Wetter																				
32	1	Bülk Boje A	10134	3°	17	0.7	.	41	497	.	.	.	.	32	.	.	.	.	.	?	?	
33	2	2' NNW	.	.	7	0.43	.	51	174	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	?	?	
34	3	1' do	.	.	13	1.54	.	3	475	.	.	.	.	42	.	.	.	.	.	?	?	
35	4	1' do.	10140	3°	11	0.75	.	69	471	.	.	.	.	11	.	8	.	.	.	?	?	
36	5	1' do.	.	.	17	0.47	2	22	849	.	.	.	.	24	2	7	.	.	.	?	11	10
37	6	1' NNW	.	.	20	0.25	.	4	298	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	?	?	
38	7	1' N	.	.	24	0.6	.	2	683	.	.	.	.	75	.	.	.	.	.	?	?	
39	8	1' NNO	.	.	26	1.0	1	8	705	.	.	.	.	76	2	1	.	.	.	?	?	11
40	9	1' OSO	.	.	21	1.71	.	3	3527	.	.	.	.	211	5	.	.	.	.	1	15	
41	10	1' SO	.	.	19	2.22	.	10	4681	.	.	.	.	358	.	.	.	.	.	12	38	
42	11	1' SO	.	.	16	1.06	.	6	1746	.	.	.	.	181	.	1	.	.	.	6	26	
43	12	3' N von Boje A	.	.	6	0.83	.	3	757	.	.	.	.	17	.	3	.	.	.	10	3	
44	13	2' N do.	.	.	16	0.81	.	3	1350	.	.	.	.	28	9	1	.	.	.	?	39	12
45	14	1' N do.	.	.	17	1.29	.	8	2764	.	.	.	.	57	.	3	.	.	.	6	34	
46	15	Bülk Boje A	.	.	17	1.06	.	26	1340	.	.	.	.	40	.	8	.	.	.	5	9	
		Mittel Bülk bis Schleimünde	.	.	16.5	0.89	.	17.4	1354	.	.	.	.	72	1.2	3.5	.	.	.	7	22	
		do. für 10 cbm Filtrat	.	.	.	2.26	.	40 2	3128	.	.	.	.	166	2.8	8.1	.	.	.	16	51	
		do. für 1 □-m Oberfläche	.	.	.	1.924	.	27 7	2772	.	.	.	.	169.3	.	.	.	.	.	.	23.1	
IX		21. Jan. WSW steif, dann stürmisch																				
47	1	Weisse Boje 1	10138	4°	14	1.43	.	10	3311	.	.	1	.	84	16	.	.	.	.	10	93	13
48	2	1' ONO	.	.	18	1.11	1	6	1984	.	.	.	.	79	7	1	.	.	.	2	41	
49	3	1' do.	.	.	17	2.16	.	12	5365	.	.	6	.	286	6	.	.	.	.	?	280	14
50	4	1' do.	.	.	16 c.	1.56	.	13	4763	.	.	.	.	163	13	.	.	.	.	24	973	15
51	5	1' do.	.	.	13	1.84	.	9	3612	.	.	3	.	91	6	1	.	.	.	?	454	
52	6	1' do.	.	.	17	0.90	3	47	2769	.	.	2	.	106	24	.	.	.	.	2	?	
53	7	1' do.	.	.	15	1.08	.	28	2595	.	.	1	1	31	1	.	.	.	.	1	?	
54	8	1' do.	.	.	15 c.	0.93	.	11	1775	.	.	1	.	55	8	.	.	.	.	?	?	
55	9	1' do.	.	.	15 c.	?	?	?	2692	.	.	.	.	39	3	.	.	.	.	1	?	
		Mittel Boje 1 bis 8 Mile n. Langeland	.	.	15.6	1.38	.	17.5	3207	.	.	1.4	.	104	9.3	.	.	.	.	6.6	368	
		do. für 10 cbm Filtrat	.	.	.	3.18	.	40 4	6408	.	.	3.2	.	240	21.5	.	.	.	.	15.2	850	
		do. für 1 □-m Oberfläche	.	.	.	2.40	.	31 8	6776	.	.	.	.	192	14.2	.	.	.	.	8.2	862	

Anmerkungen: 1) Erster Zählungsversuch 2) Das Minutenzeichen wird hier gleich der Seemeile oder 1852 Meter genommen 3) Zwei Larven von Carcinus Maenas. 4) Die Buchstaben neben der Nummer des Fanges bedeuten stets, dass der Fang am Ort und Stelle wiederholt wurde. 5) Eine Planarie. 6) Zwei Larven von Polynoe. 7) Fünf Larven von Polynoe. 8) Diese Tour wurde von Graf Spee gemacht. 9) 1 Distoma. 10) 1 Echinoderes. 11) 3 Distomen. 12) 1 Cirripedenlarve, 1 Sagittenei. 13) 6 Distomen. 14) 6 Distomen. 15) 1 Distoma, 1 kleine craspedote Qualle.

Verticalfänge im Februar und März 1884.

Oeffnung des Netzes 0,5 □-Meter.

Alle Fänge sind auf die Tiefe von 20 Metern umgerechnet. Netzcoefficient war 2,31. Das Mittel für 10 Kubik-Meter Filtrat sind die Mittel aus den eingetragenen (also umgerechneten) Einzelfängen, multiplicirt mit 2,31. Das Mittel für den □-Meter Oberfläche sind die Mittel aus den nicht umgerechneten Einzelfängen, multiplicirt mit 4,62.

Bezeichnung des Fanges: Laufende No.	No. des Fanges	Verhältnisse auf der See: Fangort und Datum	Specifisches Gewicht an der Oberfläche, reducirt auf 17,5° C.	Wärme an der Oberfläche in Cels.	Tiefe in Metern	Fangvolumen in ccm: 24 St. abgesetzt	nach mehrtägigem Stehen	frisch ohne Sagitten	24 Stunden ohne Sagitten	abfiltrirt mit Sagitten	Fische: eben ausgeschlüpft	Fische: Eier	Crustaceen: Copepoden mit Larven von Mysis	Larven von Mysis	Copepoden	Podon	Evadne	Ostrakoden	Larven von Cirripeden	Larven v. Mollusken: Schnecken	Muscheln	Würmer: Sagitten	Eier von Sagitten	Larven von Polydora	Larven von Polynoe	Planarien	Acalephen: Cydippe pileus	Sarsia tubulosa	Bryozoen: Cyphonautes	Sternhaarstatoblast	Räderthiere: Synchaeta baltica	Tintinnen: acuminatus	ventricosus u. urniger	dornige Cyste	Dinoflagellaten: Ceratium tripos	Ceratium fusus	Protoperidinium pellucidum	Dinophysis acuta	Diatomeen: grosse Coscinodiscen	kleine Coscinodiscen und Thalassiosira Nordenskiöldii	Pleurosigma angulatum	Anmerkungen
X		2. Febr., Westwind auffrischend																																								
56	1	Bülk Boje A	10142	4°	14	1.26	.	.	.	.		4 3	2150			.	.	.	.	.	.	224	4.3	20	.	.			5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8.6	.	.	1
57	2	1' nach NNW	.	.	11	0.90	.	.	.	.		7.3	1531			.	.	.	.	.	.	160	1 8	27	.	.		.	22	.	.	.	.	.	.	.	.		5 5	.		
58	3	1' » NW	.	.	11	1.08	.	.	.	.		7.3	2700	.		.	.	.	.	.	.	191	.	29	.	.		.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38	.	.	
59	4	1' » »	.	.	12	0.68	.	.	.	.	5	88.3	1262		.	.	.	.	.	.	.	68	5	15	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.		15		.	
60	5	1' » W	.	.	12	1.02	.	.	.	.	5	20	1512	2	1510	.	.	.	.	2		40	1.7	20	.		.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16		.	
61	6	1' » SW	.	.	12	1.44	.	.	.	.	3	?	4630	3	4627	.	.	.	.	.	2	162	1.7	80	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	
62	7	1' » S	.	.	15	} 1 1	.	.	.	.	1	5.3	2764	.		.	.	.	.	.	.	} 119	?	123	.	.		.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	2
63	8	SW Stollergrundbake in NO	.	.	21		.	.	.	.	4	6.7	2764	.	.	.	.	.	.	.	.	119	?	123	.	.		.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 8	.	.	3
64	9	Rand der Tiefe vor Eckernförde	.	.	21	1 33	.	.	.	.	1	10.5	3983	.		.	.	.	.	.	.	174	1	51	.	.		.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25.7	.	.	4
		Mittel Bülk bis Tiefe vor Eckernförde	.	.	14.3	1.10	.	.	.	.	2 38	18.7	2591	.	.	.	.	.	.		.	140	2.2	54	.	.		.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15.2	.	.	
		do. für 10 cbm Filtrat	.	.	.	2.54	.	.	.	.		48.7	5985	.	.	.	.	.	.	.	.	323	5	125	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	35	.	.	
		do. für 1 □-m Oberfläche	.	.	.	3.10	.	.	.	.		57.3	8967	.	.	.	.	.	.	.	.	466	5	199	.	.	.	.	34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	49.6	.	.	
XI		14 Febr. Ostwind, bald zur Rückkehr zwingend																																								
65	1	Bülk, Boje No. 1	10139	4°5	14	2.43	.	.		.	.	0	23270	46	23224	.		.	.	27	10	341	1.4	289	9	.		7	86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	286	.	.	5
66	2	1' O z S.	.	.	14	2.43	.	.		.	.	0	19797	40	19757	.	.		.	7	4	476	1.4	179	17	.		3	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	509	.	.	6
67	3	1' do.	.	.	18	2.77	2 53	.		.	.	2 2	39436	53	39383	1	1	.	.	53	3	266	.	133	3	.	.	1	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	371	.	.	
68	4	1' do.	.	.	17	1 12	.	.		.	.	1.2	16206	64	16142	.	.	2	.	42	5	121	2.4	115	12	.	.	1	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	651	.	.	
69	5	1' do.	.	.	15	1.06	.	.		.	.	8 0	17543	28	17515	.	.	.	.	23	1	96	6.6	208	7	.	.	5	56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	353	.	.	
70	6	auf der Rückkehr	.	.	16 c.	1.31	.	.		.	.	1.3	14245	?	14245	.	.	.	.	90	8	255	1 3	292	8	.	1	1	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	634	.	.	
		Mittel Boje 1 bis halb nach Fehmarn	.	.	15.5	1.69	.	.	.	.	.	2 1	21783	46	21711	.	.	.	.	40.3	5 2	259	2.2	203	9.3	.	.	3	46	.	.	.	.	.	.	.	.	.	467	.	.	
		do. für 10 cbm Filtrat	.	.	.	3.90	.	.	.	.	.	4.85	50319	106	50152	.		.	.	93.1	12	598	5.1	469	21.4	.	.	7	106	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1079	.	.	
		do. für 1 □-m Oberfläche	.	.	.	6.70	.	.	.	.	.	7 85	80055	162	.	.	.	.	.	162	18	914	7 8	720	40	.	.	11	162	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1704	.	.	
XII		24 Februar SW steif																																								
71	1	Boje No. 1	10143	4°2	14	4 08	3 90	2.86	.		.	4 3	43460	206	43254	.	.	.	.	97	16	526	1.4	373	29	.	1	1	39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3177	.	.	7
72	2	1' nach SW	.	.	16	2.75	2.50	1.94	1.81	.	1	5	39374	65	39209	.	1	.	.	119	?	354	3.8	396	?	.	.	5	53	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3748	.	.	8
73	3	1' do.	.	.	18	4.44	3.94	2.99	2.83	.	.	0	27295	?	27295	.	.	.	.	51	.	606	6.6	908	?	.	1	1	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2378	.	.	9
74	4	1' do.	.	.	17	1 31	1 02	1 06	0.94	.	.	1 2	12871	28	12842	.	.	.	.	9	.	201	.	112	?	.	.	5	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	355	.	.	
75	5	1' do.	.	.	15 c	2 33	1.99	1 59	1.59	.	1	5 3	20088	112	19976	.	.	.	.	5	1	155	2.7	267	30	.	.	1	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1454	.	.	
76	6	1' do.	.	.	13 c	2.00	1.69	1 39	1.39	.	2	7.7	23625	166	23459	3	.	.	.	31	2	97	10.8	197	?	.	.	5	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1955	.	.	
77	7	1' do.	.	.	11 c.	2 18	1.82	.	1.55	.	.	7.3	22727	122	22651	7	2	.	.	26	?	206	5.5	156	?	.	.	4	66	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2240	.	.	
78	8	1' NO z. N	.	.	17 c.	1.59	1.36	1.06	1.06	.	.	3.5	16597	89	16507	.	.	11	.	34	?	92	2 4	213	21	.	.	4	34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1572	.	.	10
79	9	1' do.	.	.	9 c.	1 33	1.11	0.89	0.89	.	.	4.4	7838	?	7838	7	2	.	.	24	?	144	13.3	144	?	.	2	?	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	330	.	.	11
80	10	2' SW z. W	.	.	17 c	3.30	2 54	1.56	1.47	.	.	8.2	30329	279	30051	4	.	2	.	98	71	629	2.4	784	24	.	.	5	271	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6091	.	.	12
81	11	Bülk Boje A	.	.	15	2.93	2.26	2.46	1.66	.	1	10.7	22423	381	22041	3	.	3	.	53	.	388	1.3	459	53	.	.	?	229	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4267	.	.	13
82	12	1' auf die Rhede	.	.	11	4.37	3.01	2.77	2 65	.	1	4.7	35785	259	35526	2	.	.	.	28	2	700	2.4	532	43	.	.	?	86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2577	.	.	14
83	13	binnen Bülk	.	.	12	?	?	?	?	.	.	8	?	?	.	.	.	.	.	?	?	?	10	?	?	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	
		Mittel Boje 1 bis Stoller Grund	.	.	14.7	2.72	2.08	2.49	1.62	.	0.5	5 4	25201	171	25030	.	.	.	.	78	13	342	4 9	380	33	.	0.8	3 4	74	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2522	.	.	
		do. für 10 cbm Filtrat	.	.	.	6.28	4 85	5.75	3.74	.		13 6	58214	395	47819	.	.	.	.	110	30	790	11.3	878	76	.	1.8	7 8	170	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5826	.	.	
		do. für 1 □-m Oberfläche	.	.	.	9.63	8.06	6.68	5.76	.		21.4	88811	600	.	.	.	.	.	170	60	1262	14 5	1391	116	.	2 4	9.2	267	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8053	.	.	
XIII		7. März OSO schwach, aber Seegang																																								15
84	1	Bülk Boje A	10136	2°6	17	4.19	.	3.48	.	.	.	12.9	45048	182	44925	4	.	17	.	75	8	134	.	239	6	7	.	1	57	.	.		.	.	.	.	.	.	5811	.	.	16
85	2	nach O Boje No. 1	.	.	15	7.78	7 48	5.32	.	.	1	13.3	108468	367	108101	5	.	.	.	400	267	2701	.	567	.	.	.	?	667	.	.	?	.	.	.	.	.	.	11837	.	.	17
86	3	1' weiter O	.	.	15 c.	4.19	.	.	.	.	.	6.6	58896	763	58133	3	.	1	.	147	8	587	.	29	11	.	.	.	205	.	.	?	.	.	.	.	.	.	12119	.	.	18
87	4	1' do.	.	.	19	3 86	3.78	.	.	.	.	14.7	59692	865	58826	3	.	.	.	28	145	192	.	99	74	.	.	1	371	.	.	363	.	.	386590	13800	.	.	11453	.	.	19
88	5	1' ONO	.	.	18 c.	3.27	3.22	.	.	.	.	11 1	53820	750	53070	.	.	.	.	90	120	87	.	60	60	.	.	.	360	.	.	?	.	.	.	.	.	.	9234	.	.	
89	6	1' do	.	.	14 c	3.57	3.57	.	.	.	.	8 6	44141	329	43813	.	.	1	.	13	73	366	.	511	73	.	.	3	219	.	.	?	.	.	.	.	.	.	10130	.	.	
90	7	1' do.	.	.	15 c	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	4	1	?	.	.	?	.	.	.	.	.	.	?	.	.	
91	8	1' do	.	.	15 c.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	3	?	.	.	?	.	.	.	.	.	.	?	.	.	
92	9	1' do.	.	.	16 c.	.	.	.	.	.	.	12 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	5	?	.	.	?	.	.	.	.	.	.	?	.	.	20
93	10	1' do.	.	.	16 c	.	.	.	.	.	.	21.3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	1	4	?	.	.	?	.	.	.	.	.	.	?	.	.	
94	11	auf der Rückkehr	.	.	15 c	.	.	.	.	.	.	45.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	?	?	?	.	.	?	.	.	.	.	.	.	?	.	.	
		Mittel Bülk 9' östlich	.	.	16	4 48	4.51	.	.	.	.	16.2	61678	543	61145	2 3	0	3.2	.	136	104	678	?	251	37	.	.	2	313	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10097	.	.	
		do. für 10 cbm Filtrat	.	.	.	10.35	.	.	.	.	.	37.4	142476	1254	141245	5 3	.	7.3	.	314	240	1566	.	580	85	.	.	4.6	723	.	.	.	.	.	883023	32560	.	.	23324	.	.	
		do. für 1 □-m Oberfläche	.	.	.	16.7	.	.	.	.	.	59 2	230889	20928	227997	10.2	.	12 4	.	485	395	2384	.	892	143	.	.	10 6	1178	.	.	1643	.	.	.	.	.	.	37875	.	.	
XIV		20. März SW stark																																								21
95	1	Bülk Boje A	10102	6°7	17	51.8	33.5	.	.	.	.	2.4	106131	64031	42100	4	49	2	.	?	?	11	.	100	49	.	.	14	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	9722	.	.	22
96	2	1' nach N	.	.	17	51.8	37.6	.	.	.	.	1.2	51806	23977	27829	.	5	.	.	104	.	7	.	4	52	.	.	15	2	.	259	.	.	.	.	.	.	.	6059	.	.	23
97	3	1' do.	.	.	13	40.0	29.2	.	.	.	.	.	46791	27597	19194	5	9	.	.	.	2	e.	.	.	.	.	.	35	.	.	19	.	.	.	.	.	.	.	3279	.	.	
98	4	1' nach NW	.	.	9	48.9	35.6	.	.	.	.	.	47227	28087	19140	4	4	.	.	.	.	2	.	67	2	.	.	11	4	.	31	.	.	.	.	.	.	.	5260	.	.	24
99	5	1' do	.	.	8	42.5	?	.	.	.	.	.	38723	22090	16633	3	65	.	.	.	.	.	.	?	?	.	.	32	.	.	180	.	.	.	.	.	.	.	6838	.	.	
100	6	an der Stoller Grund Boje	.	.	11	?	30.9	.	.	.	2	7.3	?	?	?	?	?	?	.	?	?	?	.	?	?	.	.	6	?	.	?	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	
101	7	1.5' N	.	.	21	14.3	9.5	.	.	.	.	.	16026	6151	9875	.	5	1	.	1	.	3	.	21	2	.	.	2	3	.	13	.	.	.	.	.	.	.	1284	.	.	
102	8	1' N	10097	7°	21	16 2	8.5	.	.	.	.	1.9	43161	9833	33324	1	.	31	.	1	.	1	.	140	94	.	.	3	126	.	50	.	.	.	.	.	.	.	3834	.	.	
103	9	1' SW.	.	.	22	.	18.0	.	.	.	.	5 5	30495	5109	25386	1	1	.	.	9	1	122	.	97	118	.	.	5	4	.	28	.	.	.	.	.	.	.	2441	.	.	
104	10	1' do.	.	.	27	.	5.9	.	.	.	.	2,2	46502	6614	39888	.	.	1	1	4	.	92	.	67	100	15	.	?	100	.	100	.	.	.	.	.	.	.	4441	.	.	
105	11	1' S	.	.	21	.	11.8	.	.	.	.	.	26576	15987	10590	.	3	13	.	1	1	17	.	15	29	.	.	7	?	.	206	.	.	.	.	.	.	.	6051	.	.	
106	12	1' S	.	.	12	.	?	.	.	.	.	.	38000	20950	17050	2	5	10	.	.	.	5	.	5	25	.	.	5	?	.	157	.	.	.	.	.	.	.	8085	.	.	
107	13a	Bülk Boje 1	.	.	17	.	?	.	.	.	.	1.2	?	.	.	15	84	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	13	?	.	?	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	
108	13b	dort	.	.	17	.	?	.	.	.	.	.	?	.	.	5	1	?	.	.	.	?	.	.	.	.	.	15	?	.	?	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	
		Mittel Bülk 8 Mile nach Schleimünde	.	.	16.6	37.9	22.05	.	.	.	0.2	1.55	44676	10948	23728	2 9	16.5	4.4	.	10	0.4	22	.	46.4	43	.	.	11.7	21	.	96	.	.	.	.	.	.	.	5209	.	.	
		do. für 10 cbm Filtrat	.	.	.	87.5	50 93	.	.	.		4.04	103311	25290	54811	6 7	38.1	10 1	.	23.1	0.9	51	.	107	99	.	.	27	48.5	.	221	.	.	.	.	.	.	.	12032	.	.	
		do. für 1 □-m Oberfläche	.	.	.	122	78	.	.	.		12.4	165908	77976	94608	10 6	66.9	27.7	.	43.4	.	138	.	212	207	.	.	89.2	143	.	300	.	.	.	.	.	.	.	27249	.	.	
XV	1	21. März W. steif																																								
109		Bülk Boje A	10106	5°	17	.	17.4	.	.	.	.		24513	12645	11868	4	12	15	.	7	.	.	.	6	4	.	.	8	?	.	45	.	.	.	.	.	.	.	5728	.	.	
		10 cbm Filtrat	.	.	.	.	40.2	.	.	.	.	.	56625	29210	27415	9	27.7	34.7	.	16	.	?	?	13.9	9.2	.	.	18	.	.	104	.	.	.	.	.	.	.	13231	.	.	
		1 □-m Oberfläche	.	.	.	.	68.4	.	.	.	.	.	96262	49756	46607	14	46	60	.	28	.	.	.	23	14	.	.	32	.	.	176	.	.	.	.	.	.	.	22957	.	.	
XVI		28. März OSO schwere Seen																																								
110	1	Bülk Boje A	10101	5°2	17	211 7	170.6	.	.	.	.	3.5	72694	23773	48921	2	0	95	.	e.	191	47		191	381	.	.	13	?	1146	381	374	16274	1624	96687	1572	2993	555	4912	154412	2758	
		10 cbm Filtrat	.	.	.	182	394.1	.	.	.	.	3.1	167923	54915	113098	4 6	.	219	.	.	441	109	?	441	880	.	.	30	.	2647	880	864	37593	3752	223347	3631	6914	1282	11347	356692	6371	
		1 □-m Oberfläche	.	.	.	832	679	.	.	.	.	14	285470	93356	192113	9.2	.	374	.	.	748	184	.	748	1497	.	.	51	.	4469	1497	1469	63968	6376	379690	6172	11763	2181	19289	606403	10829	
XVII		30. März O stark																																								25
111	1	Bülk Boje A	.	.	17	147.1	.	.	.	46.5	.	1.2	50118	17941	32177	2	35	1	.	53	44	8	.	53	44	.		6	18	2647	235	.	?	1059	181059	3177	2912	?	5824	3588	775	
112	2	2' nach O.	10102	8°8	21	.	.	.	.	25.0	1	1.9	41131	9760	31371	.	0	.	68	54	50	38	.	54	50	.	.	4	.	?	204		?	?	?	?	?	?	2672	4975	?	
113	3	2' do.	.	.	21	.	.	.	.	17.5	.	1.0	42481	12123	30358	1	0	.	21	43	151	59	.	43	151	.	.	7	.	601	216	.	?	2405	?	?	?	?	3056	5234	?	
114	4	2' do.	.	.	17	.	.	.	.	16 3	.	.	17831	6028	11802	2	0	1	.	e.	?	4	.	e.	?	.	.	4	.	254	399		514	980	59110	774	0	?	2395	?	?	
115	5	2' do.	.	.	17	.	.	.	.	17.6	.	.	28707	11187	17520	1	0	1	65	44	?	5	.	44	?	.	.	7	.	?	44	.	?	?	?	?	?	?	5006	?	?	26
116	6	2' do.	10099	8°4	17	.	.	.	.	15.2	.	.	31041	11335	19706	6	0	.	.	42	?	4	.	42	?	.	.	8	.	3174	307	.	2085	?	213885	544	453	362	4586	14238	?	27
		Mittel Bülk 10' O	.	.	18.7	.	.	.	.	23.0	0.1	0 7	35218	11396	23822	2	6	6.5	26	47	82	19.7	?	47	82	.	.	6	.	1669	234	?	1300	1481	151351	1124	1122	362	3923	7009	.	
		do. für 10 cbm Filtrat	.	.	.	.	.	.	.	53.1		1.8	81354	26324	55038	4.6	14	1	60	109	189	45.5	.	109	189	.	.	14	.	3855	541		3003	3431	336918	2596	2592	806	9062	16191	.	
		do. für 1 □-m Oberfläche	.	.	.	.	.	.	.	97.9		3.09	152548	18699	103964	7 4	27	1 8	115	203	379	92 4	.	203	379	.	.	25	.	7815	1063	.	5221	6708	603450	6001	4102	.	16466	30160	.	28

Anmerkungen. 1) 1 Calanus finmarchicus. 2) 1 Calanus finmarchic. 3) Fang-No. 62 und 63 sind vereint gezählt. 4) 2 Distomen. 5) Die Quallen wurden nicht genau gezählt, da sie sich schlecht conservirt hatten. 6) Podon und Evadne sehr gross. 7) 6 Distomen. 8) 4 Distomen. 9) Podon war P polyphaemoides. 10) Spiralis retroversus gesehen, dieselbe kam häufiger vor, war aber im conservirten Zustand nicht bequem von den Schnecken zu unterscheiden 11) 1 Garnelenlarve 12) 1 Garnelenlarve. 13) 1 Distoma, 1 Eucopium quadratum. 14) 1 Garnalenlarve. 15) Chaetoceros beginnt zu wuchern ist aber noch sparsam. Sarsien und namentlich Rippenquallen sind wegen schlechter Conservirung unvollständig gezählt. 16) 4 Distomen 17) 1 Spiralis. 18) 1 Distom 1 Calan. finmarch 19) 345 Fäden von Skeletonema, 400 Biddulphia aurita. 20) 1 Calan. finmarch. 21) Das grossere Volumen kommt auf Rechnung der Chaetoceros, in den oberen Schichten erscheint das Wasser der Ostsee völlig ausgetauscht zu sein. Mehrfach wurden 0,2 mm grosse Eier in schleimiger Hülle und mit einigen Fetttropfen im Innern gefangen, deren Abstammung ich nicht ermitteln konnte. 22) 1 kleine Qualle. 23) 1 kleine Qualle 24) 2 kleine Quallen. 25) Die Fänge erhalten durch Vermehrung des Chätoceros ein so grosses Volumen. Die Coscinodiceen sind nur bei 50facher Vergrösserung gezählt, daher hier die Thalassiosira ausgefallen sind. 26) 21 Appendicularien einer Species Fritillaria. 27) 1 kleine Qualle. 28) Zu No. 70 und 82 je 1 skulpturirtes Wurmei.

Alle Fänge sind auf die Tiefe von 20 Meter. Die Mittel für ein □-Meter Oberfläche sind die Mittel

Bezeichnung des Fanges		Verhältnisse auf der See			nen		Dinoflagellaten				Diatomeen			Oscillarien	
Laufende No.	No. des Fanges	Fangort und Datum	Specifisches Gewicht an der Oberfläche, reducirt auf 17,5° C.	Wärme an der Oberfläche in ° Celsius	ventricosus u. urniger	dornige Cyste	Ceratium tripos	Ceratium fusus	Peridinium divergens	Dinophysis acuta	Gr. Coscinodiscen	Pleurosigma angulatum	Rhabdonema arcuatum	Nodularia litoralis	Anmerkungen.
XVIII		12. April SW schwach													
117	1	Bülk Boje A	10110	7°2	3630	98	49650	882	1079	539	1581	.	.	.	
118	2	2′ N	.	.	.	.	.	.	.	.	911	.	.	.	
119	3	2′ do.	.	.	.	.	.	.	.	.	2189	.	.	.	
120	4	2′ do.	10108	6°5	5023	2665	132200	2357	717	307	2682	.	.	.	
121	5	2′ do.	.	.	.	.	.	.	.	.	1689	98	.	.	
122	6	2′ ONO z. O	.	.	.	.	.	.	.	.	3380	.	.	.	
123	7	1′ do.	.	.	.	.	.	.	.	.	2254	.	.	.	
124	8	1′ do.	.	.	.	.	.	.	.	.	1746	.	.	.	
125	9	1′ do.	10105	7°0	.	.	.	.	.	.	1797	133	133	.	
126	10	vor Arroe Tiefe	.	.	.	.	.	.	.	.	1346	.	.	.	*1*
127	11	2′ N	10105	6°7	.	.	.	.	.	.	3210	.	.	.	
128	12	nach Langeland zu	.	.	.	.	.	.	.	.	961	.	.	.	*2*
129	13	Mitte des Rückweges	.	.	.	.	.	.	.	.	3950	.	.	.	
130	14	O von Stoller Grund	.	.	.	.	.	.	.	.	777	.	.	.	
		Mittel Bülk bis Arroe u. Langeland	.	.	4327	1382	90925	1620	898	423	2034	116	.	.	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	*9995*	*3192*	*210036*	*3742*	*2072*	*977*	*4698*	*268*	.	.	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	15833	4734	326634	5817	2901	1589	9115	550	.	.	
XIX		19. April W ziemlich stark													
131	1	Boje No. 1	10109	5°4	.	1941	141400	1946	1109	970	1438	1386	.	.	*3*
132	2	3′ ONO	.	.	.	.	.	.	.	.	1055	.	.	.	
133	3	3′ do.	10109	6°6	560	335	110000	1120	224	117	386	.	.	.	*4*
134	4	3′ do.	.	.	.	.	.	.	.	.	777	.	.	.	*5*
135	5a	3′ do.	.	.	.	e.	.	.	.		784	.	.	.	
136	5b	dort	.	.	.	.	.	.	.	.	937	.	.	.	
		Mittel Boje 1 bis 12 Mile ONO	.	.	.	738	125700	1533	667	544	896	.	.	.	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	.	*1705*	*290467*	*3541*	*1541*	*1257*	*2070*	.	.	.	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	.	3562	387765	5362	2360	1903	3414	.	.	.	
XX		26. April W schwach													*6*
137	1	Bülk Boje A	10097	5°8	.	.	16311	78	.	.	466	170	.	.	
138	2	2′ N	.	.	.	.	.	.	.	.	370	.	.	.	
139	3	2′ N	.	.	.	.	11180	186	.	.	216	.	.	.	
140	4	4′ N	10100	8°8	.	.	.	.	.	.	421	.	.	.	
141	5	2′ N	.	.	.	.	29785	281	327	93	504	333	.	.	
142	6	2′ N Umkehr	.	.	.	.	.	.	.	.	702	.	.	.	
143	7a	2′ Rückweg	.	.	.	.	.	.	.	.	552	.	.	.	
144	7b	dort	.	.	.	.	.	.	.	.	499	.	.	.	*7*
		Mittel Bülk bis 12 Mile N	.	.	.	.	19092	182	327	93	466	251		.	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	.	.	*44103*	*420*	*755*	*214*	*1076*	*580*	.	.	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	.	.	88946	822	.	.	2305	.	.	.	
XXI		11. Mai wenig Wind													*8*
145	1	Bülk Boje A	10098	11°7	.	.	.	.	.	.	1160	.	?	.	
146	2	2′ NNW	.	.	.	72	48071	72	.	.	581	.	68	.	
147	3	2′ do.	.	.	.	.	.	.	.	.	1317	.	41	.	
148	4a	2′ do.	.	.	.	.	.	.	.	.	1696	.	e.	.	
149	4b	dort	.	.	.	.	.	.	.	.	1814	.	34	.	
150	4c	dort	.	.	.	.	.	.	.	.	1530	.	e.	.	*9*
151	5	2′ NNW	.	.	.	453	155430	603	302	.	2703	452	145	1207	
152	6	2′ do.	.	.	.	.	.	.	.	.	1803	.	?	.	
153	7	3′ do.	.	.	.	2409	106730	763	5559	.	1755	927	371	3335	
154	8	2′ do.	.	.	.	.	.	.	.	.	2414	.	54	.	
155	9	3′ do.	.	.	.	.	.	.	.	.	1528	.	.	.	
156	10	1′ do.	.	.	.	.	.	.	.	.	1329	.	91	.	*10*
		Mittel Bülk bis nördl. Schleimünde	.	.	.	1040	103410	479	2930	.	1636	689	100	2271	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	.	*2392*	*238877*	*1106*	*6768*	.	*3779*	*1592*	*231*	*5246*	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	.	5396	520198	3317	.	.	8159	.	.	.	
XXII		24. Mai, still, später N													
157	1	Bülk Boje A	10109	14°	.	.	.	.	.	.	1176	.	.	.	
158	2a	2′ nach Langeland zu	.	.	.	.	.	.	.	.	1201	.	.	.	*11*
159	2b	dort	.	.	.	.	.	.	.	.	1259	.	.	.	*12*
160	3a	2′ weiter	.	.	.	.	.	.	.	.	1294	.	.	.	
161	3b	dort	.	.	2269	618	150500	835	20620	2269	1355	.	.	412	*13*
162	4a	2′ weiter	.	.	.	.	.	.	.	.	2186	.	.	.	
163	4b	dort	.	.	487	.	142790	1623	323	487	1294	.	.	973	
164	5a	2′ weiter	10111	13°8	.	.	.	.	.	.	2325	.	.	.	*14*
165	5b	dort	.	.	2435	974	215500	365	9496	21793	2517	244	.	.	*15*
166	6a	2′ weiter	.	.	.	.	.	.	.	.	3933	.	.	.	*16*
167	6b	dort	.	.	.	.	.	.	.	.	1993	.	.	.	
168	7a	2′ weiter	.	.	.	.	.	.	.	.	2303	.	.	.	*17*
169	7b	dort	.	.	.	.	.	.	.	.	2450	.	.	.	
170	8a	2′ weiter	.	.	.	.	.	.	.	.	2352	.	.	.	*18*
171	8b	dort	.	.	8613	694	198920	1250	9725	23212	2675	.	.	138	*19*
172	9a	2′ weiter	.	.	.	.	.	.	.	.	3635	.	.	.	*20*
173	9b	dort	.	.	25866	1010	151380	1213	21630	76584	4619	404	.	.	*21*
174	10	2′ weiter	.	.	.	.	.	.	.	.	1744	.	.	.	*22*
175	11	2′ do. Spitze von Langeland	.	.	.	.	.	.	.	.	1242	.	.	.	*23*
176	12a	Bülk Boje A	.	.	.	.	.	.	.	.	1077	.	.	.	*24*
177	12b	dort	.	.	.	.	.	.	.	.	852	.	.	.	
		Mittel Bülk bis Tiefe vor Langeland	.	.	7935	824	171818	1057	12359	24896	2071	316	.	508	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	*18330*	*1903*	*396900*	*2442*	*28549*	*57447*	*4784*	*730*	.	*1173*	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	33925	3345	731198	3950	36336	105202	8575	.	.	.	

Anmerkung: 1) Einige Planarien 3 Distomen. 2) 4 2, 2, 3 und 5 Fischeier. 6) Der Filtrator hat nicht sicher geschlossen, Chätoceros fast verschwunden. 7) Fang frisch mitgenommen, daher wohl Einiges herausdehnung des suspendirten Fanges wird ungleichmässig, giebt also auch schlechte Resultate. 9) Fang frisch mitgenommen. daher Verluste. 10) Fang fr 5) 14 Nostock sp. 16) Einige Nostock und Larven von Corycaeiden. 17) Einige Nostock. 18) Einige Nostock. 19) 1. Calan. finmarchici. 20) Einzel te thoracica Boekh gesehen, später wurde sie bisweilen wieder beobachtet, war aber nie zahlreich.

Vertikalfänge im April und Mai 1884.

Oeffnung des Netzes 0.5 □-Meter.

Fangverzeichniss III.
Fahrt XVIII – XXII.
Fang-No. 117 – 177.

Alle Fange sind auf die Tiefe von 20 Metern umgerechnet. Netzcoefficient war 2,31. Die Mittel für 10 cbm Filtrat sind die Mittel aus den eingetragenen Einzelfängen, multiplicirt mit 2,31. Die Mittel für ein □-Meter Oberfläche sind die Mittel aus den nicht umgerechneten (also nicht eingetragenen) Einzelfängen multiplicirt mit 4,62.

Bezeichnung des Fanges		Verhältnisse auf der See				Fangvolumen in ccm		Fische		Crustaceen							Larven von		Würmer			Appendicularien, Fritillaria sp.	Bryozoen			Quallen			Räderthiere	Tintinnen			Dinoflagellaten				Diatomeen			Oscillarien	
Laufende No.	No. des Fange	Fangort und Datum	Specifisches Gewicht an der Oberfläche, reducirt auf 17,5° C.	Wärme an der Oberfläche in ° Celsius	Tiefe in Metern	in Flüssigkeit abgesetzt	ausgepresst	eben ausgeschlüpfte	Eier	Copepoden und Mysislarven	Larven von Mysis	Copepoden	Podon	Evadne	Ostracoden	Larven von Cirripedien	Schnecken	Muscheln	Sagitten	Larven von Polydora	Larven von Polynoe		Larve von Membranipora, Cyphonautes	Sternlaarstatoblast	Barbierbeckenstatoblast	Eier von Cydippe	Sarsia tubulosa	Tiara	Synchaeta baltica	subulatus	ventricosus u. uniger	dornige Cyste	Ceratium tripos	Ceratium fusus	Peridinium divergens	Dinophysis acuta	Gr. Coscinodiscen	Pleurosigma angulatum	Rhabdonema arcuatum	Nodularia litoralis	Anmerkungen.
XVIII		12. April SW schwach																																						
117	1	Bülk Boje A	10110	7°2	17	17.06	4.47	.	.	29200	3042	26158	24	19	8	34	45	29	18	7	.	.	2	98 ?	.	.	1	.	481	98	3630	98	49650	882	1079	539	1581				
118	2	2′ N	.	.	14	?	5.57	.	1.4	37490	3943	33547	34	13	4	37	11	10	27	3	6	6	3	?	.	.	4	.	1250	.	.	.	.	.	.	.	611		.	.	
11	3	2′ do.	.	.	14	13.36	8.36	.	1.4	51860	6945	44915	51	21	.	73	22	11	44	9	20	1	4	615	.	.	10	.	1477	.	.	.	.	.	.	.	2189	.	.	.	
120	4	2′ do.	10108	6°5	15	25.33	13.34	.	2.7	67280	10490	56790	19	9	.	28	15	3	35	24	11	12	4	?	.	.	7	.	1720	e.	5023	2665	132200	2357	717	307	2682	.	.	.	
121	5	2′ do.	.	.	17	10.47	4.35	.	2.4	52880	5514	47366	21	7	.	14	9	2	31	6	7	4	1	?	.	.	13	.	1000	.	.	.	.	.	.	.	1689	98	.	.	
122	6	2′ ONO 2. O	.	.	20	12.9	6.9	.	2	70655	7990	68605	22	4	4	21	25	12	30	12	14	.	8	?	.	.	2	.	746	.	.	.	.	.	.	.	3380	.	.	.	
123	7	1′ do.	.	.	22	10	3.91	.	.	38080	4015	33465	10	7	1	18	9	13	12	5	6	.	3	?	.	.	4	.	300	.	.	.	.	.	.	.	2254	.	.	.	
124	8	1′ do.	.	.	23	12.7	4.18	.	1.7	40800	6295	34505	9	5	.	11	6	2	4	3	5	.	3	?	.	.	3	.	487	.	.	.	.	.	.	.	1746	.	.	.	
125	9	1′ do.	10105	7°0	24	11.17	4.92	0.8	1.7	31080	4042	27938	8	4	7	18	12	5	27	6	8	.	.	?	.	.	5	1	224	.	.	.	.	.	.	.	1797	133	133	.	
126	10	vor Arroe Tiefe	.	.	30	10.6	4.43	0.7	17.3	26280	4404	21876	7	2	.	55	9	13	69	13	7	.	7	?	.	.	.	.	309	.	.	.	.	.	.	.	1346	.	.	.	1
127	11	2′ N	10105	6°7	16	20.75	7.5	.	1.3	43330	7934	35396	3	1	1	13	4	8	26	16	9	1	3	?	.	.	1	1	425	.	.	.	.	.	.	.	3216	.	.	.	
128	12	nach Langeland zu	.	.	24	13.08	8.25	6.7	3.3	42040	5047	37893	25	13	.	83	43	177	150	13	12	.	22	?	.	.	10	.	793	.	.	.	.	.	.	.	961	.	.	.	2
129	13	Mitte des Rückweges	.	.	22	32.59	13.28	5.5	4.5	74830	10200	64570	18	16	20	48	23	58	286	27	13	7	31	?	.	.	7	7	936	.	.	.	.	.	.	.	3950	.	.	.	
130	14	O von Stoller Grund	.	.	14	8.94	3.86	.	1.4	19420	2896	16524	26	1	4	58	10	3	13	1	.	.	1	?	.	.	7	.	814	.	.	.	.	.	.	.	777	.	.	.	
		Mittel Bülk bis Arroe u. Langeland	.	.	19.4	15.3	6.66	1	3.4	45240	5958	39282	20	9	3.5	36	17	25	55	10	8.4	2.2	7	357	.	.	5.3	0.8	826	.	4327	1382	90925	1620	898	423	2034	116	.	.	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	.	*35.34*	*15.38*	*10.1*		*104504*	*13745*	*90791*	*46*	*21*	*8.1*	*83*	*39*	*58*	*127*	*23*	*19*	*5*	*16*	*825*	.	.	*12*	*1.8*	*1908*	.	*9995*	*3192*	*210036*	*3742*	*2072*	*977*	*4698*	*268*	.	.	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	.	68.83	29.32	22.1		200962	26431	174521	83	37	16.2	166	79	125	273	48	44	9	34	1256	.	.	19	3	3405	.	16833	4734	326634	5817	2901	1589	9115	550	.	.	
XIX		10. April W ziemlich stark																																						
131	1	Boje No 1	10109	5°4	15	80	17	.	4	124100	35960	88140	60	123	76	152	120	467	68	157	203	0	e.	548	.	?	3	.	3039	.	.	1941	141400	1946	1109	970	1438	1386	.	.	3
132	2	3′ ONO	.	.	18c	41.7	13.6	4	1	85188	16790	68398	33	78	e.	122	67	500	122	67	67	0	122	?	.	?	11	2	1333	.	.	.	.	.	.	.	1055	.	.	.	
133	3	3′ do.	10109	6°6	17	24.1	10.4	6	4.8	85890	10143	75747	25	92	.	92	33	101	386	33	42	75	25	112	.	67	13	1	772	0	560	335	110000	1120	224	117	586	.	.	.	4
134	4	3′ do.	.	.	18	14.4	6.5	7	3.3	94450	14355	80095	184	148	.	87	88	554	518	99	74	37	?	?	.	74	21	16	1468	.	.	.	.	.	.	.	777	.	.	.	5
135	5a	3′ do.	.	.	16	16.9	7.9	11	1.3	79180	12980	66191	124	83	4	412	51	185	114	20	e.	73	63	0	.	124	14	3	1600	.	.	e.	.	.	.	.	784	.	.	.	
136	5b	dort	.	.	16	15	6.5	10	3.7	98415	14150	84265	98	210	.	601	183	125	113	43	e.	70	70	?	.	125	16	6	1792	.	.	.	.	.	.	.	937	.	.	.	
		Mittel Boje 1 bis 12 Mile ONO	.	.	17	32	10.3	6.3	3.3	94537	17398	77139	87	122	16	244	90	322	220	70	96	43.5	56	220	.	98	13	4.7	1667	.	.	738	125700	1533	667	544	896	.	.	.	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	.	*73.9*	*23.8*	*14.6*	*7.6*	*218380*	*40189*	*178191*	*201*	*282*	*37*	*564*	*208*	*744*	*508*	*162*	*222*	*100*	*129*	*508*	.	*226*	*30*	*10.9*	*3851*	.	.	*1705*	*290467*	*3541*	*1541*	*1257*	*2070*	.	.	.	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	.	120.6	39.5	37.6		361422	60836	300586	322	467	.	919	264	1267	873	266	369	162	273	776	.	374	51	14	5292	.	.	3562	387765	5362	2360	1903	3414	.	.	.	
XX		26. April W schwach																																						6
137	1	Bülk Boje A	10097	5°8	17	8.76	3.47	.	1.2	29120	2743	26377	e.	67	.	e.	?	67	14	.	.	.	.	.	.	?	1.2	.	952	.	.	.	16311	78	.	.	466	170	.	.	
138	2	2′ N	.	.	14	?	5.71	.	13.2	64562	9989	54573	76	86	.	39	76	352	76	.	.	.	76	.	.	?	.	.	1914	.	.	.	.	.	.	.	370	.	.	.	
139	3	2′ N	.	.	14	9.86	4.57	.	4.3	91180	7477	83703	70	57	.	76	47	121	57	e.	19	.	37	.	.	19	.	.	990	.	.	.	11180	186	.	.	216	.	.	.	
140	4	4′ N	10100	8°8	17	17.6	6.12	1	2.4	105640	11820	93820	32	15	.	.	26	187	442	.	91	e.	.	.	.	90	1	5	640	.	.	.	.	.	.	.	421	.	.	.	
141	5	2′ N	.	.	24	15.25	5.85	.	1.7	86380	8625	77755	225	43	e.	63	98	117	54	e.	e.	.	.	.	.	e.	e.	1	955	.	.	.	29785	281	327	93	504	333	.	.	
142	6	2′ N Umkehr	.	.	26	19.24	6.77	.	2.3	47730	5720	42010	52	42	.	6	29	79	4	7	125	.	7	.	.	125c	1	e.	563	.	.	.	.	.	.	.	702	.	.	.	
143	7a	2′ Rückweg	.	.	25	21.6	5.6	.	0.8	42360	4278	38082	74	122	.	17	23	68	4	.	215	.	20	.	.	215	.	1	702	.	.	.	.	.	.	.	552	.	.	.	
144	7b	dort	.	.	25	15.52	3.76	.	1.6	38096	3670	34426	103	112	.	21	78	65	21	e	?	.	8	.	.	?	1	1	431	.	.	.	.	.	.	.	499	.	.	.	7
		Mittel Bülk bis 12 Mile N	.	.	20	15.4	5.23	0.13	3.44	63133	6789	56344	91	68	.	32	54	132	84	.	77	.	18	.	.	112	0.5	1	893	.	.	.	19092	182	327	93	466	251	.	.	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	.	*35.6*	*12.08*	*8.23*		*145837*	*15683*	*130154*	*210*	*157*	.	*74*	*125*	*345*	*194*	.	*178*	.	*42*	.	.	*259*	*1.2*	*2*	*2063*	.	.	.	*44103*	*420*	*735*	*214*	*1076*	*580*	.	.	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	.	78.5	24.76	13.9		282877	30113	252764	467	328	.	132	257	664	336	.	401	.	72	.	.	.	2.3	4.2	3858	.	.	.	88946	822	.	.	2305	.	.	.	
XXI		11. Mai wenig Wind																																						8
145	1	Bülk Boje A	10098	11°7	17	119	21.2	2.4	12.9	90902	6522	84380	175	13	1	2	e.	197	27	.	.	.	.	.	.	47	0	.	592	.	.	.	.	.	.	.	1160	.	?	.	
146	2	2′ NNW	.	.	15	26.7	4	.	14.7	41343	4206	37137	749	443	.	.	e.	116	1	.	.	.	e.	.	.	19	0	.	137	.	.	72	48071	72	.	.	581	.	68	.	
147	3	2′ do.	.	.	14	27.1	9.4	.	7.1	74546	7820	66726	327	83	20	10	?	143	3	.	.	.	10	.	.	10	0	.	421	.	.	.	.	.	.	.	1317	.	41	.	
148	4a	2′ do.	.	.	20	82	12.6	.	35	92430	13760	78670	439	150	10	31	10	139	14	.	.	.	e.	.	.	.	0	.	413	.	.	.	.	.	.	.	1696	.	e.	.	
149	4b	dort	.	.	20	88	17.4	.	28	106235	14099	92136	312	225	34	e.	e.	174	e.	.	.	.	0	.	.	.	4	.	480	.	.	.	.	.	.	.	1814	.	34	.	
150	4c	dort	.	.	20	95	16.1	.	29	94416	10416	84000	289	214	42	.	21	96	1	.	.	.	2	.	.	.	0	.	182	.	.	.	.	.	.	.	1530	.	e.	.	9
151	5	2′ NNW	.	.	22	222.7	33.2	.	8	98232	14940	83292	402	193	78	16	7	278	8	.	.	.	0	.	.	.	1	.	698	.	.	453	155430	603	302	.	2703	452	145	1207	
152	6	2′ do.	.	.	22	104.5	19.3	.	9	78260	8380	69880	300	122	26	e.	26	95	13	.	.	.	0	.	.	.	6	.	902	.	.	.	.	.	.	.	1803	.	?	.	
153	7	3′ do.	.	.	24.5	179.7	29.9	.	22.9	106240	9840	96400	968	150	18	.	47	21	7	.	.	.	.	.	.	.	2	.	572	.	.	2409	106730	763	5559	.	1755	927	371	3335	
154	8	2′ do.	.	.	22	195.5	29.3	.	14.5	91578	13082	78496	1040	32	?	.	32	139	12	1	.	.	e.	.	.	.	2	.	504	.	.	.	.	.	.	.	2414	.	54	.	
155	9	3′ do.	.	.	26	92.3	20.8	.	10	67353	7613	59740	402	37	?	.	28	119	5	.	.	.	.	.	.	.	0	.	393	.	.	.	.	.	.	.	1528	.	.	.	
156	10	1′ do.	.	.	28	96.4	14.1	0.7	30	75172	5940	69226	194	101	?	.	66	362	6	.	.	.	.	.	.	.	0	.	41	.	.	.	.	.	.	.	1329	.	91	.	10
		Mittel Bülk bis nördl. Schleimünde	.	.	20.9	110.8	19	0.3	18.4	84711	9718	74993	466	147	19	6	29	157	9	.	.	.	.	.	.	25	1.2	.	445	.	.	1040	103410	479	2930	.	1636	689	100	2271	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	.	*255.9*	*43.89*	*43.2*		*195682*	*22449*	*173223*	*1076*	*340*	*44*	*14*	*67*	*363*	*20.8*	.	.	.	.	.	.	*58*	*2.8*	.	*1028*	.	.	*2392*	*238877*	*1106*	*6768*	.	*3779*	*1592*	*231*	*5246*	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	.	600	95.17	92.4		412501	47276	365225	2287	670	.	.	166	869	43	.	.	.	.	.	.	.	6	.	2143	.	.	5396	620198	3317	.	.	8159	.	.	.	
XXII		24. Mai, still, später N																																						
157	1	Bülk Boje A	10109	14°	17	129.4	14.2	1.1	9.4	67013	2913	64100	94	588	224	33	224	409	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	929	.	.	.	.	.	.	.	1176	.	.	.	
158	2a	2′ nach Langeland zu	.	.	18.5	112.4	25.4	1.1	4.3	119710	7149	112561	2009	625	.	26	225	1352	3	.	.	e.	e.	.	19	.	13	.	214	.	.	.	.	.	.	.	1201	.	.	.	11
159	2b	dort	.	.	18.5	116.8	21.3	.	e.	127680	?	?	2816	571	e.	e.	234	1059	e.	.	.	0	61	.	13	.	6	.	285	.	.	.	.	.	.	.	1259	.	.	.	12
160	3a	2′ weiter	.	.	16	121.2	18.1	2.5	33.8	115600	8463	107197	1116	1283	.	.	e.	361	21	.	.	e.	90	.	.	.	e.	.	144	.	.	.	.	.	.	.	1294	.	.	.	
161	3b	dort	.	.	16	140	21.5	1.2	36.6	143620	12518	131102	1021	853	.	.	82	364	29	.	.	31	?	.	.	.	0	.	43	.	2269	618	150500	835	20620	2269	1355	.	.	412	13
162	4a	2′ weiter	.	.	12	161	21.7	3.3	3.3	131200	12137	119063	875	1764	35	35	132	836	47	.	.	e.	e.	.	.	.	0	.	58	.	.	.	.	.	.	.	2186	.	.	.	
163	4b	dort	.	.	12	150	14.5	.	3.3	87649	?	?	950	1524	.	.	187	656	43	.	.	0	e.	e.	.	.	0	.	42	.	487	.	142790	1623	323	487	1294	.	.	973	
164	3a	2′ weiter	10111	13°8	16	300	51.3	e.	760	125620	?	?	1668	395	185	.	93	1294	?	.	.	93	.	.	.	.	e.	.	46	.	.	.	.	.	.	.	2325	.	.	.	14
165	5b	dort	.	.	16	86.2	17.2	2.5	36.3	147500	9821	137679	1104	471	137	.	206	5715	20	.	.	34	e.	.	.	.	e.	.	166	.	2435	974	215500	365	9496	21793	2517	244	.	.	15
166	6a	2′ weiter	.	.	19	189.4	28.4	.	27.4	139400	15740	123660	1633	489	97	.	205	2179	22	.	.	e.	36	.	.	.	0	.	116	.	.	.	.	.	.	.	3933	.	.	.	16
167	6b	dort	.	.	19	91.6	14.9	.	12.0	105800	?	?	1368	420	19	.	66	1677	9	.	.	c.	e.	.	.	.	0	.	97	.	.	.	.	.	.	.	1093	.	.	.	
168	7a	2′ weiter	.	.	20	152	19.2	1.0	17	100788	?	?	1866	262	.	.	117	1215	19	.	.	38	?	.	.	.	0	.	78	.	.	.	.	.	.	.	2303	.	.	.	17
169	7b	dort	.	.	20	155	24.4	.	7	118200	13200	105000	3230	240	e.	e.	110	1030	17	.	.	30	20	.	e.	.	0	.	73	.	.	.	.	.	.	.	2450	.	.	.	
170	8a	2′ weiter	.	.	19	131	31.1	1.1	67.4	137750	26090	91660	2411	397	55	e.	109	866	30	.	.	59	40	.	.	.	0	.	238	.	.	.	.	.	.	.	2352	.	.	.	18
171	8b	dort	.	.	19	136.8	27.9	.	61	136260	?	?	1746	379	29	.	109	1297	27	.	.	19	39	.	.	.	1	.	179	.	8613	694	198920	1250	9725	23212	2675	.	.	138	19
172	9a	2′ weiter	.	.	19	279	40.0	3.2	63.2	158400	?	?	1403	125	.	.	176	2774	53	.	.	125	e.	.	.	.	1	.	175	.	.	.	.	.	.	.	3635	.	.	.	20
173	9b	dort	.	.	19	?	40.5	5.3	62.1	206930	21949	184981	2721	372	.	.	333	3010	?	.	.	117	54	.	.	.	1	.	78	404	25866	1010	151380	1213	21630	76584	4019	404	.	.	21
174	10	2′ weiter	.	.	21	171.4	31.9	.	43.8	122950	.	.	1332	377	.	e.	267	?	9	.	.	e.	e.	.	.	.	0	.	e.	.	.	.	.	.	.	.	1744	.	.	.	22
175	11	2′ do. Spitze von Langeland	.	.	22	155	30.9	.	54.5	115910	.	.	1730	817	.	e.	430	2356	?	e.	.	c.	e.	.	.	.	9	.	e.	.	.	.	.	.	.	.	1242	.	.	.	23
176	12a	Bülk Boje A	.	.	17	188	?	.	28.2	113940	.	.	925	858	.	.	101	866	10	.	.	0	0	.	.	.	0	.	174	.	.	.	.	.	.	.	1077	.	.	.	24
177	12b	dort	.	.	17	141.2	23.5	.	37.4	138660	.	.	1299	1852	.	.	468	809	4	.	.	0	0	.	.	.	0	.	318	.	.	.	.	.	.	.	852	.	.	.	
		Mittel Bülk bis Tiefe vor Langeland	.	.	17.8	155.4	25.9	1.1	66.7	128161	13003	120820	1586	698	44	6	190	1503	22	.	.	39	38	.	.	.	1.7	.	181	.	7935	824	171818	1057	12359	24896	2071	316	.	508	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	.	*358.9*	*59.8*	*15.2*		*296052*	*30037*	*270094*	*3664*	*1612*	*102*	*13.9*	*439*	*3472*	*51*	.	.	*20*	*88*	.	.	.	*3.9*	.	*418*	.	*18330*	*1903*	*396900*	*2442*	*28549*	*57447*	*4784*	*730*	.	*1173*	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	.	635.8	106.8	276.7		528023	48043	488600	6667	2676	.	.	799	5964	82	.	.	162	.	.	.	.	6	.	739	.	33926	3345	731198	3960	36336	106202	8576	.	.	.	

Anmerkung 1) Einige Planarien 3 Distomen. 2) 4 Eier von Sagitta. 3) 524 Ketten von Bidulphia aurita. Chätoceros sind noch zahlreich aber meist mit Spooren. 4) Ketten von Bidulphia: 99. 5) Vier andere Fänge dort enthielten je 2, 2, 3 und 5 Fischeier. 6) Der Filtrator hat nicht sicher geschlossen. Chätoceros fast verschwunden. 7) Fang frisch mitgenommen, daher wohl Einiges zerstort. 8) Die Fänge sind nach verschiedenen Methoden sorgfältig von Wasser abgepresst worden, dabei litten die Formen und kein Verfahren gab befriedigende Resultate. Die Wiederausdehnung des suspendirten Fanges wird ungleichmässig, giebt also auch schlechte Resultate. 9) Fang frisch mitgenommen, daher Verluste. 10) Fang frisch mitgenommen. 11) Fangvolumen ohne Sarsien. 12) Die Appendicularien sind jetzt Oikopleura fiabellum. 13) Viele junge Ceratium tripos. 14) Viel abgestorbene Chätoceros. 15) 14 Nostock sp. 16) Einige Nostock und Larven von Corycaeiden. 17) Einige Nostock. 18) Einige Nostock. 19) 1. Calan. finmarchici. 20) Einzelne junge Cerat. tripos Var. Tergestina. 21) Einige Nostock, ein Tintinnus denticalatus. 22. Cerat. tripos Var. Tergestina jung. 1. Calan. finmarchicus. 23) Einige Nostock. 24) Laophonte thoracica Boekh gesehen, später wurde sie bisweilen wieder beobachtet, war aber nie zahlreich.

Fangverzeichniss IV.
Fahrt XXIII—XXIX.
Fang-No. 178 – 254.

eingetragenen Einzelfängen multiplicirt mit 2,31 resp 4,67.

Dinoflagellaten						Diatomeen										Algen				Anmerkungen.
eratium fusus	Cerat. tripos var. Tergestina jung	Cerat. furca	Peridinium divergens alle	Peridinium divergens davon alt	Dinophysis acuta	Chaetocreos	Rhizosolenia alata	Coscinodiscen, gross durchsichtig	Coscinodiscen, klein und Thalassiosira Nordenskioldii	Pyxilla baltica	Denticella mobiliensis	Nitschia closterium	Melosirenketten M. nummuloides (?)	Pleurosigma angulatum	Grammatophora marina	Botryococcus pelagicus	Nodularia littoralis	Limnochlide flos aquae	Nostock sp. (?)	
.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	33	68305	.	.	*1*
2085	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	67	?	.	.	*2*
.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	56	?	.	.	*3*
.	.	.	.	.	.	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.	32	?	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	24	?	.	.	
2431	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	16	28630	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	35	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	*4*
2459	.	.	.	.	700	.	.	66	.	.	.	.	.	.	.	126	83262	.	e.	*4*
701	.	.	.	.	.	.	.	65	.	.	.	.	.	.	.	?	24745	.	.	
1919	.	.	.	.	700	.	.	30	.	.	.	.	.	.	.	51	51235	.	.	
4433	.	.	.	.	*1610*	.	.	*69*	.	.	.	.	.	.	.	*118*	*118353*	.	.	
8750	.	.	.	.	.	.	.	134	.	.	.	.	.	.	.	254	248427	.	.	
5063	.	.	.	.	.	.	.	145	.	?	.	1266	.	?	.	6	1582	.	.	
2709	.	.	.	.	602	.	.	?	.	?	.	2408	903	301	.	25	4421	.	301	5
4158	.																			

Vertikalfänge Juni bis September 1884.

Oeffnung des Netzes 0,5 □-m.

Alle Fänge mit Ausnahme von No 240—254 sind auf die Tiefe von 20 m umgerechnet. Netzcoefficient bis 2. August 2,31 vom 19. August und später 4,67. Die Mittel für 10 kbm Filtrat sind die Mittel aus den eingetragenen Einzelfängen multiplicirt mit 2,31 resp 4,67.
Die Mittel für 1 □-m Oberfläche sind die Mittel aus den nicht umgerechneten Einzelfängen multiplicirt mit 4,62 resp. 9,34.

Fangverzeichniss IV.
Fahrt XXIII—XXIX.
Fang-No. 178—254.

Laufende No.	No. des Fanges	Fangort und Datum	Specifisches Gewicht an der Oberfl. reducirt auf 17,5° C.	Wärme an der Oberfläche in ° Celsius	Tiefe in Metern	Fangvolumen in ccm: in Flüssigkeit abgesetzt	Fangvolumen in ccm: abfiltrirt
XXIII		15. Juni N. W					
178	1	Bülk Boje A	10098	17	17	7.8	2.2
179	2	2' N Stoller Grund			11	14.7	3.4
180	3	etwas weiter N			10	7.2	3.6
181	4a	2' N Stoller Grund			10	6.8	2.0
182	4b	dort			10	7.4	2.8
183	5a	2' N			23	9.0	3.8
184	5b	dort	10098	16°6	23	8.7	[illegible]
185	6a	2' NW.			25	9.4	4.3
186	6b	dort			25	5.4	3.0
		Bülk bis Tiefe vor Eckernförde			17	8.5	3.10
		Mittel für 10 cbm Filtrat				7.3	14.6
		„ „ 1 □-m Oberfläche				33.26	11.09
XXIV		20. Juni ONO, dann OSO auffrischend					
187	1	Bülk Boje A	10109	17°2	17	4.77	1.65
188	2	2' nach Langeland zu			10	5.26	2.63
189	3	2' do.			10	6.00	2.21
190	4a	2' do.			11	3.82	1.27
191	4b	dort			11	3.64	1.16
192	5	2' weiter hier Stufenfang I.			16	6.75	2.13
193	6	3' weiter			19	8.42	3.05
194	7	2' OSO			20	10.20	6.10
		Bülk bis Nahe Langeland			17	6.13	2.53
		Mittel für 10 cbm Filtrat				14.16	5.84
		„ „ 1 □-m Oberfläche				19.5	9.7
XXV		15. Juli still, später N					
195	1	Fahrwasser vor Boje A	10105	20°8	10	14.73	4.95
196	2a	2' auf Arroe zu			18	4.44	1.37
197	2b	dort			18	8.35	[illegible]
198	3a	3' weiter	10105	20°2	18	6.11	1.56
199	3b	dort			18	16.11	[illegible]
200	4	3' weiter			12	6.16	1.0
201	5	2' „ dort Stufenfang II			22	13.64	3.73
202	6a	3' weiter Tiefe vor Arroe			25	8.8	2.56
203	6b	dort			25	10.4	2.42
		Bülk bis Tiefe vor Arroe			19	8.82	2.52
		Mittel für 10 cbm Filtrat				20.37	5.82
		„ „ 1 □-m Oberfläche				61.66	10.53
XXVI		26. August W mässig					
204	1	Zwischen-Boje 2 und 1			15		
205	2a	2' auf Arroe zu			18	5	
206	2b	dort			18	4.72	
207	3	2' weiter	10099	19°3	14	6.07	
208	4a	2' do			17	4.71	
209	4b	dort			17	4.71	
210	5	2' weiter			14	5.57	
211	6	2' do			15.5	9.46	
		Boje 1 bis Rand der Tiefe vor Arroe			16.1	5.75	
		Mittel für 10 cbm Filtrat				12.28	
		„ „ 1 □-m Oberfläche				22.8	
XXVII		19. Aug. Windstille. Neues Netz No. [illegible]					
212	1	Fahrwasser vor Boje A			17	14.12	
213	2a	3' nach Langeland zu	10074	20°4	17.5	12.34	
214	2b	dort			17.5	12.86	
215	2c	dort			17.5	10.86	
216	3	2' nach O			10	7.80	
217	4a	3' do			18	8.78	
218	4b	dort			18	8.89	
219	4c	dort			18	[illegible]	
220	5	3' NO			18.5	10.81	
		Bülk bis Langeland und Arroe			17	10.83	
		Mittel für 10 cbm Filtrat				[illegible]	
		„ „ 1 □-m Oberfläche				77.31	
XXVIII		11. Sept. O, schön, später Seegang					
221	1	Boje No. 1			16		15.63
222	2	3' ONO	10100	20°	16		28.7[illegible]
223	3	3' do			16		15.23
224	4a	3' do			16		11.85
225	4b	dort			16		16.85
226	5a	2' ONO			18		7.77
227	5b	dort			18		8.89
		Boje No. 1 bis 11 Mile ONO			17		14.72
		Mittel für 10 cbm Filtrat					68.71
		„ „ 1 □-m Oberfläche					121
XXIX		30. September S, schön					
228	1	Bülk Boje A			17		19.41
229	2	3' NNO			13		11.13
230	3	3' do	10100	17°6	13		12.31
231	4a	5' NNO vor Anker Strom OSO stark			19		8.95
232	4b	dort			19		8.42
233	4c	dort			19		6.32
234	4d	dort			19		9.47
235	4e	do			19		11.05
236	4f	do.			19		7.31
237	4g	do.			19		11.05
238	4h	do.			19		11.55
239	5	Bülk Boje A			17		16.25
		Bülk bis 11' NNO			18		11.11
		Mittel für 10 cbm Filtrat					51.85
		„ „ 1 □-m Oberfläche					88.4
		Stufenfang I. 29. Juni.					
240	1	8 Mile NO von Bülk	1010		3		1.4
241	2	dort			5		1.6
242	3	„			7		1.9
243	4	„			9		2.7
244	5	„			11		3.1
245	6	„			13		4.9
246	7	„			16		5.4
		Stufenfang II. 13. Juli.					
247	1	10 Mile NNO von Bülk	10105		3	2.4	0.5
248	2	dort			6	3.4	0.92
249	3	„			9	3.75	1.08
250	4	„			12	9.5	1.60
251	5	„			15	16	2.6
252	6	„			18	20	3.45
253	7	„			21	19	3.55
254	8	„			22	15	4.10

Further columns of the table (counts per catch): Fische (eben ausgeschlüpft, Eier); Crustaceen (Copepoden und Larven von Mysis, Larven von Mysis, ausgebildete Copepoden, Larven von Copepoden, Copepodeneier in Säcken, isolirte dunkle Eier von Copepoden, Bosmina maritima, Eier von Bosmina, Monstrilla Danae, Podon, Evadne, Ostracoden, Larven von Cirripedien); Larven von Mollusken (Schnecken, Muscheln); Würmer (Sagitta, Eier von Sagitten, Larve von Polydora, Larve von Polynoe, Larve unbekannter Abstammung, Planarie, Distoma); Echinodermen (Larve von Asteracanthion rubens, Larve von Ophioglypha albida); Tunicaten (Oikopleura flabellum, Ascidienlarve); Bryozoen (Cyphonautes); Räderthiere (Brachionus plicatilis, Synchaeta baltica); Tintinnen (Tintinnus ... , Codonella campanula, acuminata, subulata, ventricosa, denticulata, dauernde Cyste); Dinoflagellaten (Ceratium tripos, Ceratium fusus, Cerat. tripos var. tergestina, Cerat. furca, Peridinium divergens alle / davon als ..., Dinophysis acuta); Diatomeen (Chaetoceros, Rhizosolenia alata, Coscinodiscus, Coscinodiscus, Eucampia zodiacus, Synedra, Tryxilla baltica, Dictyocha, Nitzschia closterium, Melosira, Pleurosigma angulatum, Grammatophora marina); Algen (Botryococcus pelagicus, Nodularia litorea, Limnochlide flos aquae, Nostoc sp.); Anmerkungen — [illegible]

Anmerkung 1) Die Fäden der Nodularia enthalten im Mittel 20 Zellen. 2) Eine Larve von Cynthia, dieselben kommen auch später, doch stets vereinzelt vor. 3) Einige Larven von Corycaeiden. 4) Sarsien reichlich. 5) Sonstige Diatomeen 15116. 6) Einige lebende Chätoceros. 5) Einige Calanus finmarchicus. 6) Einige Calanus finmarchicus. 7) Pleurosigma balticum 2372. 8) Einige Desmoscolex. 9) In den Fängen meistens 10—30 kleine Quallen. 10) Larve von Palaemon. 11) Eine Larve von Palaemon, eine von Carcinus. 12) wie 11). 13) 7 Larven von Palaemon, 1 von Carcinus, 1 Echinoderes, 1 Desmoscolex. 14) Leere Schalen von Ceratium tripos 3860. 15) ebenso 6668. 16) Eine Larve von Palaemon, 2 Calan. finmarchicus. 17) 20 Calan. finmarchici. 18) Calan. finmarch. 19) 54 Brachionus plicatilis. 20) Triceratium Brightwellii beobachtet. 21) 2 Larven von Palaemon. 22) Zug No. 8 wurde zuletzt ausgeführt, er enthielt 4401 Spermatophoren von Copepoden.

1885 und August 1886.

× 5 = 6,05, für den 6. August 1886 war der Coefficient 1,28. Die Mittel für 1 □-Meter Oberfläche sind die Mittel aus
dann das Mittel der Fangstelle festgestellt worden.

nen			Dornige Cyste		Dinoflagellaten															Anmerkungen
					Ceratium tripos					Ceratium fusus	Ceratium furca alt	Peridinium divergens		Diplopsalis	Protoceratium aceros	Dinophysis		Prorocentrum micans	
accuminatus	sabulatus	ventricosus u. urniger	voll	leer	alle ohne Junge der var. Tergestina	davon var. Tergestina	leere Schaalen	Junge Form von C. tripos	Junge Form var. Tergestina (gezählt als C. furca jung)			klein	gross			acuta	laevis		
4257	263032	1161	13932	7934	27897727	124396	.	.	36765	3783044	7547	123453	1935	.	.	2322	.	2014	1
19880	*1228359*	*5422*	*65062*	*37052*	*130282385*	*580929*	.	.	*171693*	*17666815*	*35244*	*576526*	*9036*	.	.	*10377*	.	*9405*	
30822	1904435	8406	100872	57741	201988194	900666	.	.	266196	27390499	54639	893838	14010	.	.	16812	.	14944	
6654	6883	31719	1339	445	352880	32454	.	.	6997	538000	4129	17663	2981	.	.	34767	.	?	2
6282	5959	33016	5799	460	299060	19820	.	.	8176	1211350	3469	45901	644	.	.	42519	.	4510	3
6468	6421	32368	3569	453	325970	26137	.	.	7587	874675	3799	31782	1813	.	.	38641	.	4510	
20206	*29986*	*151159*	*16667*	*2116*	*1522280*	*122060*	.	.	*35431*	*4084732*	*17141*	*148422*	*8467*	.	.	*180453*	.	*21062*	
55928	55592	279528	30318	3909	2822903	227317	.	.	65308	7478828	32895	271318	15943	.	.	326507	.	37911	
3868	552	19341	273	50	559069	11652	.	.	9421	104353	10	3647	3978	.	.	25717	.	.	4
18064	*2578*	*90322*	*1275*	*234*	*2610852*	*54415*	.	.	*43996*	*487329*	*47*	*17031*	*18577*	.	.	*120098*	.	.	
37948	5417	189751	2681	486	5484980	114322	.	.	92429	1023804	103	35782	39032	.	.	252311	.	.	

Vertikalfänge im October, November, December 1884, Februar, März, Mai und August 1885 und August 1886.

Oeffnung des Netzes 0,5 □-Meter bis zum Mai, dann 0,1 □-Meter.

Alle Fänge sind auf die Tiefe von 20 Metern umgerechnet. Netzcoefficient bis zum Mai 4,67, am 28. Mai und später 1,21. Die Mittel für 10 Kubik-Meter Filtrat sind die Mittel aus den umgerechneten Einzelfängen, oder diese selbst multiplicirt mit 9,67 resp. 1,21 × 5 = 6,05, für den 6. August 1886 war der Coefficient 1,28. Die Mittel für 1 □-Meter Oberfläche sind die Mittel aus den nicht umgerechneten Einzelfängen oder diese selbst multiplicirt mit 9,34 resp. 12,1. Die an ein und derselben Stelle gemachten Fänge sind mehrfach vor der Zählung gemischt und daraus ist dann das Mittel der Fangstelle festgestellt worden.

Bezeichnung des Fanges: Laufende No.	No. des Fanges	Verhältnisse auf der See: Fangort und Datum	Specifisches Gewicht an der Oberfläche, reducirt auf 17,5° C.	Wärme an der Oberfläche in Cels.	Tiefe in Metern	Fangvolumen in cc: In Flüssigkeit abgesetzt	Fische: eben ausgeschlüpft	Fische: Eier	Crustaceen: Copepoden und Larven von Mysis	Larven von Mysis	Alle Copepoden	ausgebildete Copepoden	Larven von Copepoden	Copepodeneier in Säcken	isolirt schwimmende Copepodeneier	Bosmina	Podon	Evadne	Ostracoden	Larven von Cirripeden
XXX 255	1—2	16. Octob. 1884 NNW steif, bald stürmisch Bülk Boje A.	10137	11°8	15.5	16.13		.	279462	12717	266745	142913	123832	65499	20511	.	222	209	?	1
		Mittel für 10 cbm Filtrat	.	.		.	.	.	1305188	59388	1245699	667404	578295	319890	95786	.	1037	476	.	5
		" " 1 □-m Oberfläche	.	.	.	.	.	.	2023390	92074	1931316	1034732	896584	495954	148506	.	1606	1513	.	9
XXXI 256	1—5	15. November 1' N v. A. NW Boje des Stoller Grundes	10172	7°4	19	61.47	.		152620	6313	176300	117173	59126	23054	3900	.	3	0	?	3
257	6—10	3' weiter N	10174	7°6	18	77.77		.	120397	4092	114828	75695	39192	23353	3060	.	6	15	.	0
		Mittel für Tiefe vor Eckernförde			18.5	69.62		.	151508	5153	145564	96434	49159	23203	3480	.	4.5	7.5		1.5
		" " 10 cbm Filtrat	.	.	.	325.13	.	.	707542	23598	679754	450347	229573	108358	16252	.	21	35	.	7
		" " 1 □-m Oberfläche	.	.	.	619.6		.	1310579	45617	1264963	838106	400350	200456	30169	.	37	66	.	.
XXXII 258	1—5	10. December Mittel aus 5 Fängen, Eckernf. Tiefe	10164	5	21	170.8	.		90078	8068	82010	24647	57363	2542	552	.	0	3	?	5
		Mittel für 10 cbm Filtrat	.	.		797.6	.	.	420664	37678	382987	115101	267885	11871	2578	.	.	14	.	23
		" " 1 □-m Oberfläche	.	.		1676.6	.	.	883761	79157	804594	241813	562782	24938	5417	.	.	28	.	47
XXXIII 259	1—10	8. Februar 1885 Mittel aus 10 Fängen, vgl. Anmk.	10150	2°8	22.2	154.4	.	7.6	210691	12128	198562	91831	106732	4545	16633		0	0	?	18
		Mittel für 10 cbm Filtrat	.	.		723.4	.	35.5	983027	56638	927285	428851	498438	21225	77676	.	.	.	.	84
		" " 1 □-m Oberfläche	.			1608.3		78.5	2184076	125726	2058349	951942	1106407	57478	172426	.	.	.	.	187
XXXIV 260	1—5	15. März Eckernförder Tiefe	10138	3°2	22.7	256.0	.	9.7	178111	44937	139341	52253	87088	39015	17592	.	0	0	?	1
		10 cbm Filtrat	.	.	.	1199.7	.	45.3	831778	209856	650722	244022	406701	182200	82155	.	.	.	.	7
		1 □-m Oberfläche		.		2743.5	.	103	1963638	476405	147233	563965	923268	413622	186601	.	.	.	.	9
XXXV 261	1—2	28. Mai still. Neues Netz Bülk Boje A.			15.5	43.8	13	26	246502	13127	234251	61543	172657	33949	10590	.	179	315	?	4
		10 cbm Filtrat	.	.	.	265	7.9	15.7	1491337	79418	1417219	372638	1047575	205391	64070	.	1083	1906	.	24
		1 □-m Oberfläche	.	.	.	411	12	24	2321679	124340	2197239	577734	1619500	318436	97054	.	1682	2952	.	36
XXXVI 262	1	2. August Süd-Spitze von Langeland	?		30	21.3	.	13	101243	4856	96387	41760	54627	16024	8370	93	187	312	109	c.
		10 cbm Filtrat	.	.	.	129	.	7.9	612520	29379	583141	252648	330493	96945	50675	563	1131	1888	654	.
		1 □-m Oberfläche	.	.	.	297.2	.	23.7	1842628	88379	1754243	760032	994211	291637	152443	1693	3403	5678	1984	
XXXVII 263	1	6. August 1886 Alsen Igeberg	.	.	36	6.03		.	65242	4377	60865	27902	32963	13536	6601	.	33	466		.
		10 cbm Filtrat	.	.	.	33.8	.	.	417382	28024	389536	178573	210963	86630	42246	.	211	2382	.	.
		1 □-m Oberfläche	.	.	.	122	.	.	1501980	100761	1401219	642365	758864	311629	151974	.	765	10739	.	.

Laufende No.	Fangort	Larven von Mollusken: Schnecken	Muscheln	Würmer: Sagitten	Eier von Sagitten	Larven von Polydora	Larven von Polynoe	Larven unbekannter Abstammung	Planarien	Tunicaten: Larven von Ascidien	Oikopleura flabellum	Echinodermen: Larve von Asteracanthion	Larve von Ophioglypha albida	Sarsia	Bryozoen: Cyphonautes	Sternhaarstatoblast	Räderthiere: Synchaeta baltica	Brachionus plicatilis	Tintinnen: fistularis	serratus	denticulatus	Codonella campanula	accuminatus	subulatus	ventricosus u. urniger	Dornige Cyste: voll	leer
255	16. Octob. 1884	818	5046	188	.	6		576	2211	1	5142		13		1971	.	1057		2211	2980	6	7352	4257	263032	1161	13932	7934
	Mittel für 10 cbm Filtrat	3820	23565	878	.	28	.	2690	10325	5	24017		61		9205	.	4936		10325	13917	28	34334	19880	1228359	5422	65062	37052
	" " 1 □-m Oberfläche	5922	36538	1364	.	47	.	4175	16009	9	37229		93		14272	.	7659	.	16009	21575	47	53154	30822	1904435	8406	100872	57741
256	15. November	45	1897	484	372	3	15	297	777		8121	.	0	.	1785	.	7		278	112	2948	112	6654	6883	31719	1339	445
257	3' weiter N	139	3015	483	?	11	38	256	1073	.	7166		15	.	2964	.	c	.	c	9150		0	6282	5959	33016	5799	460
	Mittel für Tiefe vor Eckernförde	92	2456	484	372	7	27	277	925		7844	.	7.5	.	2375	.	7	.	278	6105		56	6468	6421	32368	3569	453
	" " 10 cbm Filtrat	430	11470	2261	1737	33	126	1294	4320	.	36863		35	.	11091	.	33		1298	28510		262	30206	29986	151159	16667	2116
	" " 1 □-m Oberfläche	785	21090	4180	3297	61	224	2391	8802	.	68257		66	.	20380	.	66	.	2466	.		495	55928	55592	279528	30318	3909
258	10. December	63	481	179	84	84	17	c	285	.	147	.			214	c	0		0	0	1013	0	3368	552	19341	273	50
	Mittel für 10 cbm Filtrat	394	2246	836	392	392	79	.	1247	.	686			.	999	.	.		.	.	4731	.	18064	2578	90322	1275	234
	" " 1 □-m Oberfläche	616	4717	1756	822	822	168	.	2821	.	1438	.	.		2102	.		.	.	.	9958	.	37948	5117	189751	2681	486
259	8. Februar 1885	212	53	1077	35	1907	.	.	35		.	.	.	.	1625	.	0	115	c		.	.	8309	2080	123105	1223	932
	Mittel für 10 cbm Filtrat	990	248	5030	163	5906	.	.	163	.	.		.	.	7589	.	.	444	.			.	38802	9714	574700	5711	4352
	" " 1 □-m Oberfläche	2195	551	11161	364	19172	.	.	364					.	16840	.	.	990	.	.		.	86133	21557	1276143	12714	9658
260	15. März	11	6	3.5	3.5	552	1	.	.		1		.	2.7	142	639	0.3		485	.		.	16373	.	43573	15850	2787
	10 cbm Filtrat	51	28	16	16	2578	7	.	.	.	7	.	.	15	663	2984	1		2265	.	.	.	76463		203480	74020	13085
	1 □-m Oberfläche	112	56	37	37	5856	9	.	.	.	9	.	.	28	1504	6781	3	.	5146	.	.	.	173576	.	461947	168036	29542
261	28. Mai	268	555	3	.	7	.	.		.	90	.			315	.	179		.	.	.	.	11895	.	83847	1191	2015
	10 cbm Filtrat	1621	3355	19	.	42	.	.	.	.	545	.			1906	.	1083			.	.	.	71965	.	507456	7206	12191
	1 □-m Oberfläche	2517	6204	24	.	61	.	.	.	.	847	.			2952	.	1682		.	.	.	.	111574		786754	11168	18900
262	2. August	872	5503	23		c	c.	.	12506	.	1936	133	125	.	148	.	.	.	1735	.	1578	209	850	1821	5369	191	64
	10 cbm Filtrat	5276	33293	139		.	.	.	75661	.	11713	805	756	.	895	.	.		10588	.	9547	1264	5142	11017	32482	1156	387
	1 □-m Oberfläche	16870	100156	.	.	.	.	.	.	.	35236	2121	2276	.	2694	.	.		31557	.	28720	3804	15470	33142	47716	3476	1165
263	6. August 1886	2860	5042	57	.	23		.	1854	.	c	57		.	212		.		17712	.	2051	e.	.	752	5926	260	
	10 cbm Filtrat	18301	32269	365	.	117		.	6947	.	.	365			1357	.	.	.	113557		13126		.	4813	37926	1664	
	1 □-m Oberfläche	65830	116083	1306	.	538		.	42688	.	.	1306	.	.	4890	.	.	.	407770	.	17232	.	.	17318	136135	5978	.

Laufende No.	Fangort	Dinoflagellaten: Ceratium tripos: alle ohne Junge der var. Tergestina	davon var. Tergestina	leere Schalen	Junge Form von C. tripos	Junge Form var. Tergestina (gezählt als C. furca jung)	Ceratium fusus	Ceratium furca alt	Peridinium divergens: klein	gross	Diplopsalis	Protoceratium aceros	Dinophysis: acuta	laevis	Prorocentrum micans	Anmerkungen
255	16. Octob. 1884	27897727	124396	.		36765	3783044	7547	123453	1935	—	.	2322	.	2014	1
	Mittel für 10 cbm Filtrat	130282385	580929	.		171693	17666815	35244	576526	9036			10877		9401	
	" " 1 □-m Oberfläche	201988194	900666	.		266190	27390499	51639	892838	11010			16812		14941	
256	15. November	352880	32154	.	.	6997	538000	4129	17663	2981	.		34767		.	2
257	3' weiter N	299060	19820			8176	1211350	3469	45901	644	.		42510		4510	3
	Mittel für Tiefe vor Eckernförde	325970	26137			7587	874675	3799	31782	1313			38641		4510	
	" " 10 cbm Filtrat	1522280	122060	.		35431	4084732	17741	148422	8467		.	180153		21062	
	" " 1 □-m Oberfläche	2822903	227317	.		65308	7478828	32895	271318	16113		.	326507	.	37911	
258	10. December	559069	11652		.	9421	104353	10	3647	3978	.	.	25717	.		1
	Mittel für 10 cbm Filtrat	2610852	54415		.	43996	487329	47	17031	18577		.	120098	.	.	
	" " 1 □-m Oberfläche	5484980	114322	.	.	92429	1023804	103	35782	39032	.	.	252311	.		
259	8. Februar 1885	584952	26343	5987	2395	5987	331709	1146	5109	9512	860	.	21684	2936	30303	5
	Mittel für 10 cbm Filtrat	2731866	123022	27959	11185	27959	1549081	5352	23859	44421	4016	.	101264	13711	141515	
	" " 1 □-m Oberfläche	6064079	273083	62064	24826	62064	3438586	11880	52958	98602	8910	.	221786	3043	320353	
260	15. März	173870	?	.	.	0	73718	0	41255		1098		75416	1855	1674	6
	10 cbm Filtrat	811973	.	.		.	344263	.	192661		7930	.	352193	8803	7818	
	1 □-m Oberfläche	1843296	.	.	.	.	781534	.	426763		17908	.	799632	19987	17746	
261	28. Mai	26351	?		.	.	11153	.	31362		.	6771	4270	610	.	7
	10 cbm Filtrat	159424				.	67476	.	189740		.	40602	25834	3691	.	
	1 □-m Oberfläche	247167	.				104620	.	294175			62944	10051	6723	.	
262	2. August	341444	viele	.	c.	22645	148708	2795	1600	24979	c	.	12373	1167	607	8
	10 cbm Filtrat	2065736	.	.	.	137002	899683	16910	9680	151123	.	.	74817	7060	3672	
	1 □-m Oberfläche	6214281	.	.	.	412139	2706186	50869	291200	454618	.	.	225191	11239	11047	
263	6. August 1886	242623	.			539	51542	c.	7865		c		359		.	9
	10 cbm Filtrat	1552787		.		3450	329869	.	50366		.	.	2298			
	1 □-m Oberfläche	5568374		.		12403	1186573	.	181066		.	.	8268		.	

Bezeichnung des Fanges: Fahrt No.	Laufende No.	Fangort und Datum	Dyctiocha speculum	Diatomeen: Chaetoceros	Rhizosolenia alata	Rhizosolenia alata in Sporenbildung	Rhizosolenia semispina	Rhizosolenia setigera alle	Rhizosolenia setigera mit Sporen	Coscinodisceen: alle	davon gross durchsichtig	davon grau dickschalige	davon gelbe	Thalassiosira Nordenskioldii	Campylodiscus
XXX	255	16. Oktober	.	1935	664186	.	.	c.	.	827	58	.	.	.	.
		Mittel für 10 cbm Filtrat	.	9036	3101749	.	.	.	.	3862	271	.	.	.	.
		" " 1 □-m Oberfläche	.	14130	4808914	.	.	.	.	5987	420	.	.	.	.
XXXI	256	15. November	1004647	54556000	50571000	.	.	4425700	.	251690	446	.	.	.	.
	257		548710	61879000	85393000	.	841907	4984900		171467	279			483504	
		Mittel Tiefe vor Eckernförde	776679	58217500	67982000	.	841907	4705300	.	211579	363		.	483504	.
		" für 10 cbm Filtrat	3627091	271875725	317475000	.	3933706	21975151	.	988074	1695		.	2257964	.
		" " 1 □-m Oberfläche	6763580	502173114	583329965	.	7084167	40590799	.	1839372	3143		.	4068401	.
XXXII	258	10. December	34784	61729412	79691311	.	?	4536581	.	155659	49	.	.	39946	.
		Mittel für 10 cbm Filtrat	162441	288276354	372158432	.	.	21185823	.	726928	229	.	.	186848	.
		" " 1 □-m Oberfläche	341265	616433622	781845122	.		43526959	.	1527165	476	.		391748	.
XXXIII	259	8. Februar 1885	34337	88020132	85160628	.	42824620	1961522	173407	341658	495	5412	26216	310036	.
		Mittel für 10 cbm Filtrat	160354	411054016	397700133	.	199990975	9160328	809797	1595543	2312	25274	122429	1447810	.
		" " 1 □-m Oberfläche	265947	912439544	882797186	.	443931134	20333647	1797648	3541719	5128	56644	279043	3206132	.
XXXIV	260	15. März	4823	97840336	47018794	.	219349618	6257	viele	48015	746		.	c.	871
		Mittel für 10 cbm Filtrat	21589	456914369	219577768	.	1024362716	29220	.	224230	3484		.	.	4068
		" " 1 □-m Oberfläche	49016	1037263040	498473932	.	2325454620	66230	.	609030	7911		.	.	9237
XXXV	261	28. Mai	0	613021	141638130	.	696110	0	.	10368	134	.	.	.	304
		Mittel für 10 cbm Filtrat	.	7708777	857515687	.	4211466	.	.	62726	811	.	.	.	1839
		" " 1 □-m Oberfläche	.	5760041	1298084370	.	6529402	.	.	97248	1268	.	.	.	2856
XXXVI	262	2. August	c	1964315	35852000	380363	0	700	.	13396	3885	9571	.	.	4734
		Mittel für 10 cbm Filtrat	.	11884106	216904600	2301196	.	4235	.	81409	23504	57905	.	.	28641
		" " 1 □-m Oberfläche	.	35760533	652506400	6922607	.	12740	.	244899	70707	174192	.	.	86159
XXXVII	263	6. August 1886	539	87113	58995	1112	.	.		.	25851	e.	.	.	.
		Mittel für 10 cbm Filtrat	3450	357523	377568	7117	.	.	.	.	165446	.	.	.	.
		" " 1 □-m Oberfläche	12493	2005478	1357857	25600	.	.	.	.	596123	.	.	.	.

Laufende No.	Fangort und Datum	Triceratium Brightwelli	Denticella mobiliensis	Pyxilla baltica	Stephanopyxis	Skeletonema balticum	Biddulphia aurita	Melosiren-ketten	Thalassiothrix	Nitschia closterium	Synedra Hennedyana	Pleurosigma angulatum	Pleurosigma balticum	Eucampia zodiacus	Cocconeis	Botryococcus pelagicus	Nodularia	Anmerkungen
255	16. Oktober	341	17415	2129	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	12965	10
	Mittel für 10 cbm Filtrat	1592	81328	9942	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	47	60547	
	" " 1 □-m Oberfläche	2466	126090	17411	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	76	98070	
256	15. November	1889800	47605	342550	(149)	311330	.	?	.	.	?	?	.	.	.	0	112	11
257		1572500	44347	1495300	5777	378020		3276	35009456		827880	562		55267		0	204	12
	Mittel Tiefe vor Eckernförde	1731150	45976	918924	5777	344675	.	3276	35009456		827880	562	.	55267	.	.	158	
	" für 10 cbm Filtrat	8084471	214708	4291380	26979	1609632	.	15299	163494160		3866200	2625	.	258097	.	.	738	
	" " 1 □-m Oberfläche	14995398	397632	7805373	48766	3063754	.	27541	294584667	.	6960028	.	.	466039	.	.	1354	
258	10. December	25379	c.	1623891	0	38447	c.	12600	.	c.	279534	1880	.	.	.	15	c.	13
	Mittel für 10 cbm Filtrat	118520	.	7583571	.	179547	.	58842	.	.	1305424	8786	.	.	.	70	.	
	" " 1 □-m Oberfläche	218995	.	15931873	.	377196	.	123615	.	.	2742486	18447	.	.	.	149	.	
259	8. Februar 1885	86	0	1487281	0	88203	519	6116	18739899	210654	1450754	514	.	.	c.	.	0	14
	Mittel für 10 cbm Filtrat	402	.	6945602	.	418908	2424	28562	87515328	983754	6775021	2400	.	.	.	.	.	
	" " 1 □-m Oberfläche	897	.	15417538	.	914339	5380	63400	192328660	2183692	15038894	5324	.	.			.	
260	15. März	0	0	3474	.	.	871	6270	16527824	.	431144	3309	.		.	.	.	
	Mittel für 10 cbm Filtrat	.	.	16224	.	.	4068	29281	77184938	.	2013442	15453	.	.	.	.		
	" " 1 □-m Oberfläche	.	.	36828	.	.	9223	66436	175221202	.	4570809	35081	.	.		.		
261	28. Mai	.	0	183	.		.	.	.	.	0	243	.	.	.	90	.	
	Mittel für 10 cbm Filtrat	.	.	1107	.		.	.	.	.	.	1470	.	.	.	545	.	
	" " 1 □-m Oberfläche	.	.	1718	.		.	.	.	.	.	2276	.	.	.	847	.	
262	2. August	.	c.	101532	.	35382	.	3656	.	13307	0	1868	12840	.	177756	c.	459078	15
	Mittel für 10 cbm Filtrat	.	.	614269	.	214061	.	22119	.	80507	.	11301	77682	.	1075424	.	2777422	
	" " 1 □-m Oberfläche	.	.	1847882	.	643952	.	66539	.	242187	.	33998	233688	.	3236169	.	8355219	
263	6. August 1886	.	.	1975	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1616		.	16
	Mittel für 10 cbm Filtrat	.	.	12640	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10347	.	.	
	" " 1 □-m Oberfläche	.	.	45478	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37210	.	.	

Anmerkungen: 1) Mittel aus 2 Fängen gleichen Volumens. 2) Mittel aus 3 Fängen. 3) Mittel aus 4 Fängen. Unter den Krebsen waren Lichomolgus sp. 14160 mit 7021 Eiern in 611 Eisäcken, Ectinosoma 610 Stück. Tintinnus subulatus mit Sporen 1127 Stück. Ganz junge Stadien von Peridinium divergens fehlten fast völlig. 4) Mittel aus 5 Fängen von 195.2, 195.2, 187,6 und 4 und 5 zusammen 276.1 ccm. Ein Desmoscolex. 5) Mittel aus 10 Fängen, an der ersten Stelle 4 Fänge 3 Mile weiter 3 Fänge, 3 Mile weiter die letzten 3 Fänge. Mittel war an den 3 Orten 192.5 ccm, 183.3 ccm und 140 ccm, 1 Desmoscolex, 6 Calanus finmarchicus, 2 Dekapodenlarven. 6) An 3 Stellen je ein-, resp. zweimal gefangen und daraus den Fang gemischt. 7) Cleodes (longicaudata) Braily in einigen Exemplaren, kam jedoch schon früher vor. Kein junges Ceratium. 8) Die Ceratium furca fast ausnahmslos leere Schalen. Peridinium divergens fast alle gross. 9) 5 Monstrillen, 2 Dekapodenlarven, 1 leerer Tintinnus urnula. 10) ca. 100 Nitschia closterium. 11) Stephanopyxis ist ungenügend gezählt. Rhizosolenia semispina mit R. setigera vereint gezählt, einzelne Rhizosolenia styliformis. 12) Die Zählung der Rhizosolenien ebenso wie in No. 256. 13) Die Zählung der Rhizosolenien wie in No. 256 und 257, einige Rhizosolenia styliformis. 14) Coscinodisceen und Thalassiosira sind vereint gezählt. Die längste Melosirenkette zählt 120 Zellen. 15) In einem andern Zug fand sich Monstrilla Danae, unter den hellen und durchsichtigen Coscinodisceen sind manche nicht besonders gross. Von Nitschia closterium kamen ausserdem einzelne der sehr kleinen Formen vor. 16) 2694 Grammatophora marina, 1257 Rhabdonema arcuatum und die gleiche Menge anderer kleinerer Diatomeenarten.

Fangverzeichniss VI.
Fahrt durch die Nordsee.
Fang-No. 262 – 268.

ust 1886.

Tintinnen							Sporen von Tintinnen	dornige Cyste		berindete Cyste	Dinoflagellaten												Anmerkungen
	Codonella campanula	acuminatus	subulatus	ventricosus und urniger	urnula	Dictyocysta elegans		voll	leer		Ceratium tripos	Ceratium tripos var. Tergestina, jung	Ceratium fusus	Ceratium furca	Peridinium divergens	Diplopsalis	sp.	Dinophysis acuta	Dinophysis laevis	Glenodinium	Prorocentrum	Cyste von Gymnodinium	
	e.	.	1353	10659	e. leer	.	.	467	?	.	436373	e.	92701	e.	14145	e.	.	646		.	.	.	
	.	.	*4813*	*37926*	.	.	.	*1664*	.	.	*1552787*	.	*329869*	.	*50336*	.	.	*2298*		.	.	.	
	.	.	17318	136435	.	.	.	5978	.	.	5558374	.	1186573	.	181056	.	.	8268		.	.	.	
	312	1274	2730	8050	.	.	.	286	95	.	468078	31652	240450	1948	37450	1050	.	18550	1750	?	910	.	
	1257	*3138*	*11002*	*32442*	.	.	.	*1153*	*383*	.	*1886354*	*127558*	*969014*	*7850*	*150924*	*4232*	.	*74756*	*7053*	.	*3667*	.	
	3775	15415	33054	97405	.	.	.	3463	1150	.	5663744	382989	2904445	23641	451024	12705	.	224455	21175	.	11011	.	

Vertikalfänge auf der Fahrt zum Ocean August 1885 und vor Alsen August 1886.

Netz-Oeffnung 0,1 □-Meter, No. 268 0,5 □-Meter

Die Fänge sind nicht auf gleiche Tiefe umgerechnet

Bezeichnung des Fanges – Verhältnisse auf der See – Volumen – Fische

Netzcoefficient	Laufende No.	Journal-No.	No. des Netzzeuges	Fangort und Datum	Tiefe in Metern	Volumen in Flüssigkeit suspendirt in ccm	Fische: eben ausgeschlüpft	Fische: Eier
	263		20	Alsen, Igeberg. 1 Aug. 1886 Aufzug 0,33 m pr. Sek.	36	0,5	.	.
1,28 $\frac{100}{36}$ = 3,56				für 10 cbm Filtrat		13,8	.	.
12,8				unter 1 □m Oberfläche	.	122		.
	262	65	20	Süd von Langeland 2. Aug. 1885 Aufzug 0,5 m pr. Sek.	30	32	.	2
1,21 $\frac{100}{30}$ = 4,04				für 10 cbm Filtrat	.	129		7,9
12,1				unter 1 □m Oberfläche	.	297,2	.	23,7
	264	64	20	Kattegat 2. August Aufzug 0,5 m pr. Sek.		93,3	9	17
1,21 $\frac{100}{30}$ = 4,04				für 10 cbm Filtrat		255	36	310
12,1				unter 1 □m Oberfläche		765,9	109	934
	265	7	20	Skagerak 26. Juli 1 Uhr N. Aufzug 0,833 m pr. Sek.	550	22	.	437
1,16 $\frac{100}{550}$ = 0,211				für 10 cbm Filtrat		2,4	.	88
11,6				unter 1 □m Oberfläche		265	.	5069
	266	12	20	östliche Nordsee 27 Juli 2 Uhr N Aufzug 0,5 m pr. Sekunde	140	36		19
1,21 $\frac{100}{140}$ = 0,864				für 10 cbm Filtrat	.	31	.	16
12,1				unter 1 □m Oberfläche	.	436	.	230
	267	52	20	westl. Nordsee 28 Juli 11 Uhr V Aufzug 0,5 m pr. Sek.	128	11,3		25
1,21 $\frac{100}{128}$ = 0,947				für 10 cbm Filtrat	.	10,7		23,6
12,1				unter 1 □m Oberfläche	.	136,7	.	303
2,72	268	53	5	dort pr. □m Oberfläche	128	109	82	54

Crustaceen

Fang	Copepoden mit Larven von Mysis	Larven von Mysis	ausgebildete Copepoden	Larven von Copepoden	Copepoden-eier in Eisäcken	einzeln schwimmende Eier von Copepoden	Dekapoden	Larven von Makruren	Larven von Brachyuren	Monstrilla	Bosmina	Podon	Evadne	Ostracoden	Larven von Cirripeden
263	117242	7812	50184	59280	24346	11873	.	2	.	8	0	59	839		
für 10 cbm	417752	28024	178573	210961	86630	42246	.	.	.	28	.	211	2982	.	.
unter 1 □m	1601980	100761	612355	758864	311629	151971	.	26		102	.	755	10739	.	.
262	151788	7280	62608	81900	24024	12558	.	24	.	.	140	281	468	164	12
für 10 cbm	611726	29348	252310	330057	96814	50609	.	97	.	.	564	1132	1886	661	48
unter 1 □m	1836636	88188	757557	990990	290690	151952	.	290	.	.	1694	3400	5663	1984	115
264	142809	3161	51121	88617	46610	28792	.	17	.	0	0	106	489	.	69
für 10 cbm	575881	12739	206018	357123	187838	116032	.	69	.	.	.	1209	1971	.	278
unter 1 □m	1729078	38248	618564	1072266	663981	34837	.	206	.	.	.	3630	5917	.	835
265	305549	15655	115526	174368	59652	53444	.	98	10	0	0	59	1334	127	173
für 10 cbm	64415	3148	23221	35048	11990	10742	.	20	2	.	.	12	268	26	35
unter 1 □m	2544368	181698	1340102	2022660	691963	619950	.	1137	116	.	.	684	15474	1473	2007
266	300169	12571	91758	195840	39917		9	.	.	.	.	113	9228	.	76
für 10 cbm	259346	10861	79279	169206	34488	.	8		.	.	.	98	7973	.	66
unter 1 □m	3632045	152109	1110272	2369664	482996	.	109		.	.	.	1367	111659	.	920
267	223110	8991	106227	107892	15244	?	.	.	.	.	.	237	815		25
für 10 cbm	211062	7534	100491	102066	14421	.	.	.	.	.	.	224	771		24
unter 1 □m	2699631	10879	1285347	1305493	184452	.	.	.	.	.	.	2870	9862		303
268	.	.	.	.	.			120	c.	.	.	723	11682	.	183

Mollusken – Würmer – Tunicaten – Echinodermen – Coelenteraten – Bryozoen – Räderthiere

Fang	Larven von Schnecken	Larven von Muscheln	Sagitta	Tomopteris	Larven von Polydora und Polynoe	Larven unbekannter Abstammung	Planarien	Appendicularien	Larve von Asteracanthion	Pluteusformen	Beroe	Actinula	kleine Quallen	Cyphonautes	welliger Statoblast	Synchaeta
263	5143	[illegible]	102		42	.	3335	c.	102	0	0	.		382	.	0
für 10 cbm	18304	32269	365		147	.	6947		365	.		.		1357	.	.
unter 1 □m	65830	116083	1306		538	.	42688		1306	.		.	.	1890	.	.
262	1304	7675	35		35	59	17850	2894	199	187	0	.		222	.	
für 10 cbm	5255	30930	141		151	238	720766	11663	802	754	.	.	.	895		
unter 1 □m	15778	92868	424	.	423	714	215985	35017	2408	2263	.			2686	.	
264	3078	7875	1591		163	.	352	4446	137	86	0		.	1729	.	18304
für 10 cbm	12404	31736	6412	.	657	.	1419	17917	552	347	.		.	6968	.	73765
unter 1 □m	37241	95288	19251	.	1972	.	4259	53797	1658	1041	.	.	.	20921	.	221478
265	830	4329	394	.		562	.	3736	173	3558	.	184	.	1406	98	.
für 10 cbm	167	871	79	.		113	.	751	35	715		37	.	282	20	.
unter 1 □m	9628	50216	4570	.		6518	.	13338	2007	41273	.	2134	.	16310	1137	
266	3457	2753	340	47	8352	2724	103	7491	161	2040	652	.	236	56	.	2213
für 10 cbm	2987	2379	294	41	7216	2354	89	6427	139	1770	563	.	204	48		1912
unter 1 □m	41830	33311	4114	569	101060	32960	1246	90641	1948	24739	7889	.	2856	678	.	26777
267	1575	2050	162	c.	7315	.	.	1859	.	725		.	.	291	.	.
für 10 cbm	1490	1939	153	.	6919	.	.	1759	.	686	.	.	.	275	.	
unter 1 □m	19058	24805	1960	.	88517	.	.	22494	.	8773	.	.	.	3521	.	.
268	16071	7292	1096	362	2325	.	.	7472	4107	1812	454	.	.	1752	.	.

Tintinnen – Cysten

Fang	fistularis	serratus	denticulatus	Codonella campanula	acuminatus	subulatus	ventricosus und ?enger	urnula	Dictyocysta elegans	Sporen von Tintinnen	dornige Cyste voll	dornige Cyste leer	bemantelte Cyste
263	31857		3600	.		1355	10659	c. leer	.		467		.
für 10 cbm	113357		13126	.	.	4813	37926	.	.	.	1661	.	
unter 1 □m	107770	.	17232			17318	136435	.	.	.	5978	.	
262	2608	.	4550	312	1274	2730	8050	.	.	.	286	95	.
für 10 cbm	10518	.	18337	1257	5138	11002	32442				1153	383	.
unter 1 □m	31557	.	55055	3775	15415	33051	97405			.	3463	1150	
264	2018	.	2531	1651	479	889	11343	.	.	61000	51	51	14
für 10 cbm	8133	.	10200	6654	1930	3583	45712	.	.	245830	206	206	[illegible]
unter 1 □m	24418	.	30625	80513	5796	10757	137250	.	.	738100	617	617	111
265	.	.	85993	351	56143	1672	10256	14042	.		2738	.	
für 10 cbm	.	.	17289	71	11285	336	2061	2822	.		550	.	.
unter 1 □m	.	.	999119	4071	651269	19395	118961	162887	.	.	31761		.
266	.	308	49031	.	1732	.	3235	577	.	216123	28157	.	192
für 10 cbm	.	266	42363	.	1496	.	2795	499	.	186730	24328	.	166
unter 1 □m	.	3727	593275	.	21030	.	39144	7039	.	2615088	343615	.	2329
267	.	.	9100	.	600	.	2800	.	200	60000	5328	.	c.
für 10 cbm	.	.	8609	.	568		2649	.	189	56760	5040	.	.
unter 1 □m	.	.	110110	.	7260	.	33880	.	2420	726000	61169	.	
268	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.		.

Dinoflagellaten

Fang	Ceratium tripos	Ceratium tripos var. Tergestina, jung	Ceratium fusus	Ceratium furca	Peridinium divergens	Diplopsalis	sp.	Dinophysis acuta	Dinophysis laevis	Glenodinium	Prorocentrum	Cyste von Gymnodinium	Anmerkungen
263	436373	c.	92701	.	14145	.	.	646 (acuta und laevis)		.	.	.	
für 10 cbm	1552787	.	329869		50336	.		2298		.	.	.	
unter 1 □m	5558474	.	1186573	.	181056	.		8268		.	.	.	
262	468078	31652	240450	1948	37450	1050	.	18550	1750		910	.	—
für 10 cbm	1886354	127558	969014	7850	150924	4232	.	74756	7053	.	3667	.	
unter 1 □m	5663741	382989	2901445	23641	451021	12705	.	224155	21175	.	11011	.	
264	773712	121788	424467	3352	140892	2985		51342	29850	.	5373	35820	
für 10 cbm	3118059	490806	1710602	13508	567795	12030		206908	60296	.	21653	144351	
unter 1 □m	9362116	1473636	5136051	40559	1704793	36119	.	621238	361185	.	65013	433122	
265	723411	165560	899891	51892	571860	181476	5235	250564	2159	.	.	.	1
für 10 cbm	145407	33277	180879	12431	114946	36477	1052	50364	433		.	.	
unter 1 □m	8391568	1920406	2098196	602037	6633680	2105122	60726	2906543	25044	.	.	.	
266	898374	1635	284724	114956	425287	120877	.	9072 (acuta und laevis)		1392	.	.	2
für 10 cbm	750275	1413	246002	99322	367448	104438	.	7838		1203	.	.	
unter 1 □m	10507325	19784	3445160	1390967	5145973	1457300	.	109771		16843	.	.	
267	200153	?	78921	83250	195138	19980	.	2800	100	.	.		
für 10 cbm	189326	.	74659	78755	184517	18901	.	2648	95	.	.	.	
unter 1 □m	2421600	.	954941	1007325	2361170	241758	.	33880	1210	.	.	.	
268		.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	3

Diatomeen (I)

Laufende No.	Journal-No.	Fangort	Challengerien	Dictyocha speculum	kleine Radiolarien	Globigerina	Chaetoceras	Rhizosolenia: alata	Rhizosolenia: alata mit Vergrösserungssporen	Rhizosolenia: semispina	Rhizosolenia: setigera	Rhizosolenia: styliformis	Rhizosolenia: calcar avis	Coscinodisceen: alle	Coscinodisceen: hell und durchsichtig	Coscinodisceen: grau	Actinoptychus undulatus	Carmpylodiscus	Denticella mobiliensis
263	—	Alsen Igeberg	.	969	.	.	156678	106106	2000	.	.	.	.	46494	46494	c.	.	.	.
		10 cbm Filtrat	.	3450	.	.	557573	377568	7117	.	.	.	.	165446	165446	.	.	.	.
		1 □m Oberfläche	.	12493	.	.	2005418	1357857	25600	.	.	.	.	595123	595123	.	.	.	.
262	65	Süd von Langeland	.	1868	.	.	2943898	53699800	570214	14891	525	.	.	20356	6006	14350	.	7098	c.
		10 cbm Filtrat	.	7528	.	.	11863909	216410194	2297962	60011	2116	.	.	82035	24204	57831	.	28605	.
		1 □m Oberfläche	.	22603	.	.	35621166	649767680	6899686	180181	6353	.	.	246308	72673	173635	.	85885	.
264	64	Kattegat	c.	14467	.	17	4780000	142660000	1080000	1613	100000	4994	72	95460	335	6600	.	51	c.
		10 cbm Filtrat	.	58302	.	62	19261400	571919890	4352400	6500	4030000	20126	290	384704	1350	26598	.	206	.
		1 □m Oberfläche	.	175051	.	906	57838000	1716186000	13068000	19517	1210000	60427	871	1155066	4054	79860	.	617	.
265	7	Skagerak	2597	.	140	c.	219063	2389460	.	.	8763	53192	.	.	10733	.	772	.	.
		10 cbm Filtrat	322	.	28	.	44035	480281	.	.	1761	10692	.	.	2157	.	155		.
		1 □m Oberfläche	30126	.	1624	.	2641368	27717736	.	.	101651	617027	.	.	124503	.	8955	.	.
266	12	östliche Nordsee	.	.	1723	.	312832	161244			69518	14872200	.	16030	8624	7406	.	.	22
		10 cbm Filtrat	.	.	1489	.	270287	139315	.	.	60064	12849581	.	13850	7451	6399	.	.	19
		1 □m Oberfläche	.	.	20848	.	3785267	1661012	.	.	841168	179963620	.	193963	104350	89613	.	.	266
267	52	westliche Nordsee	.	666	.	300	2331	4995	.	.	.	48119	.	5000	425	.	.	.	50
		10 cbm Filtrat	.	630	.	284	2205	4725	.	.	.	45521	.	4730	402	.	.	.	47
		1 □m Oberfläche	.	8059	.	3630	28205	60439	.	.	.	582240	.	60500	5143	.	.	.	605

Diatomeen (II) – Algen

Laufende No.	Fangort	Pyxilla: baltica	Pyxilla: rotundata	Pyxilla: stephanos	Plagiotropis gibberula	Surirella fastuosa	Skeletonema costatum	Melosirenketten	Nitschia closterium: gross	Nitschia closterium: klein	Synedra Hennedyana	Pleurosigma: angulatum	Pleurosigma: balticum	Cocconeis	Eucampia zoodiacus	Grammatophora	Rhabdonema	diverse Diatomeen	Botryococcus pelagicus	Nodularia-Fäden	Anmerkungen
263	Alsen Igeberg	3553	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2907	.	4845	2261	2261	.	.	4
	10 cbm Filtrat	12640	.	.	.	.	.	.		.	.	.		10342	.	17242	8045	8045	.		
	1 □m Oberfläche	45478	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37210	.	62016	28941	28941	.	.	
262	Süd von Langeland	152242	.	.	.	.	53044	5481	19950	106088	.	2800	19950	267700				.	12	689292	5
	10 cbm Filtrat	613535	.	.	.	.	213767	22088	80399	427535	.	11284	80392	1078831	.	.	.	.	48	2777846	
	1 □m Oberfläche	1842128	.	.	.	.	641832	66326	241395	1283665	.	33880	211395	3239170	.	.	.	.	145	8340433	
264	Kattegat	313537	180000	.	20800	80	c.	800	605790 (gross und klein)		741	27637 (angulatum und balticum)		89582	.	64770	253	253	9	303853	6
	10 cbm Filtrat	1263554	725400	.	83824	322	.	3224	2441334		2986	111377		361015	.	261023	1020	1020	36	1224608	
	1 □m Oberfläche	3793798	217800	.	251680	968	.	9680	8120059		8966	334408		1083942	.	783717	3061	3061	109	3676863	
265	Skagerak	27934 (baltica und rotundata)		2735	.	.	.	7734	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	277505	7
	10 cbm Filtrat	5615		2363	.	.	.	1555	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	55779	
	1 □m Oberfläche	324034		33094	.	.	.	89714	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2639068	
266	östliche Nordsee	9743		.	.		.	1079	.	.	.	.	.	.	5793	.	.	.	.	.	
	10 cbm Filtrat	8418		.	.		.	932	.		.	.	.	.	5005			.	.		
	1 □m Oberfläche	117890		.	.		.	13056	.		.	.	.	.	70095		.	.	.		
267	westliche Nordsee	c.		.	.	.	.	400	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	10 cbm Filtrat	.		.	.	.	.	378	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	1 □m Oberfläche	.		.	.	.	.	4840	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Anmerkungen: 1) Unter den Copepoden im Fang 178 Lichomolgus pr. □-m 2065. 2) Polynoelarven im Fang 2847 pr. □-m 34449. 3) Einzelne Physophora. 4) Fast nur Coscinodiscus radiatus. 5) Neben Nodularia auch eine den Gattungen Limnactis und Isactis nahestehende Form. 6) Graue Coscinodisceen, gross namentlich C. Oculus Iridis. 7) Hauptsächlich Challengeron tridens Haeckel und selten eine zweite, wie es scheint neue Art.

Fangverzeichniss VII.
Auf dem Ocean.
Fang-No. 269—279.

ten		Asteriden		Coelenteraten												Radiolarien											Anmerkungen.
					Acalephen					Ctenophoren																	
Doliolum	Appendicularien	Pluteus	Tornariaformen	Larve einer Actinie	Arachnactis albida	Diphya truncata	Physophora borealis	Aglantha digitalis	diverse Quallen	Beroe	Cydippe	Cyphonautes	Synchaeta	Noctilucoide Pyrocystis noctiluca	Collozoon inerme	Spongiodictyum	Aulacantha scolymaatha	Aulacantha tenuis	Coelopleg ma Murrayanum	Aulotractus fusulus	Sphaerozoon ovodinare	kleine Radiolarien	Dictyocha speculum	Dictyocha fibula	Gazelletta pectinata		
.	?	2	2	41	70	12	.	242	viele	.	.	.	.	.	7	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.		
.	.	*1*	*1*	*22*	*38*	*7*	.	*132*	.	.	.	.	.	.	*4*	.	.	*2*	.	.	.	.	.	.	.		
.	.	5	5	112	190	33	.	658	.	.	.	.	.	.	19	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.		
.	?	.	3	72	83	54	.	534	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
.	.	.	*1.8*	*19.6*	*22.6*	*14.7*	.	*145*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
.	.	.	8	196	226	147	.	1452	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
.	?	1	2	91	49	40	3	377	.	.	.	.	.	12	7	31	31	3	9	.	2	1422	.	.	.	*1*	

Vertikalfänge auf dem Ocean.

Netzöffnung für Zeug-No. 5 war 0.5 □-Meter, für Zeug-No. 20 = 0.1 □-Meter.

Bezeichnung des Fanges, Verhältnisse auf der See, Volumen in Flüssigkeit in ccm, Fische

Coefficienten	Laufende No.	Journal-No.	No. des Netzzuges	Fangort und Datum	Tiefe des Zuges in Metern	ganzer Fang	Salpen	Quallen	Doliolum	Sagitten	grosse Crustaceen	Radiolarien	Rippenquallen	Rest	Fische: eben ausgeschlüpft	glatte Eier	gezackte Eier
	269	23	5	24. Juli 8 h V. Aufzug 1 m pr. Sek.	50	27.5	.			.	.	.	0	.	6		.
1.36 20/50 = 0.544				in 10 cbm Filtrat		15	.			.	.	.	.	.	3.3		.
2.72				unter 1 □-m Oberfläche		74.8	.			.	.	.	.	.	16	.	.
	270	24	5	24. Juli 8½ h V. Aufzug 1 m pr. Sek.	100	67	.		.	.	.	.	0		7	.	
1.36 20/100 = 0.272				in 10 cbm Filtrat	.	18.2	.	.	.	.	.	.	.		1.9	.	.
2.72				unter 1 □-m Oberfläche	.	182	.	.	.	.	.	.	.	.	19	.	.
	271	25	5	29. Juli 8 Uhr 50 Min. V. Aufzug 1 m pr. Sek.	200	75			.	.	.	.	0		7	1	7
1.36 20/200 = 0.136				in 10 cbm Filtrat		10	.	.	.	.	.	.		.	0.9	0.1	0.9
2.72				unter 1 □-m Oberfläche	.	204	.		.	.	.	.		.	19	2.7	19
	272	28	20	29. Juli 10 Uhr 50 Min. Aufzug 1 m pr. Sek.	50	?	?	3 (Quallen bis Radiolarien)					0	48	2	8	.
1.12 100/50 = 2.24				in 10 cbm Filtrat	.			6.7					.	108	4.5	18	.
11.2				unter 1 □-m Oberfläche	.	.	.	34					.	538	22	96	.
	273	26	20	29. Juli 10 Uhr V. Aufzug 1 m pr. Sek.	200	70	20	7 (Quallen bis Radiolarien)					0	43	7	1	17
1.12 100/200 = 0.56				in 10 cbm Filtrat	.	39	11	3.9					.	24	3.9	0.6	9.5
11.2				unter 1 □-m Oberfläche		784	224	78					.	481	78	11	192
	274	30	20	29. Juli 12½ Uhr N. Aufzug 1 m pr. Sek.	2500	24.3	1	5	5.3 (Doliolum bis Radiolarien)				0	13	0	2	9
1.12 100/2500 = 0.045				in 10 cbm Filtrat	.	1.09	0.04	0.2	0.24				.	0.58	.	0.08	0.4
11.2				unter 1 □-m Oberfläche		272.2	11	57	59				.	146	.	22	101
	275	34	5	29. Juli 8 Uhr N. 55' nach Ost. Aufzug 1 m pr. Sek.	200	30.6	10	5	7 (Doliolum, Sagitten)		1	0.6	0	7	8	.	41
1.36 20/200 = 0.136				in 10 cbm Filtrat	.	4.1	1.4	0.7	0.9		0.1	0.08	.	0.9	1	.	5.5
2.72				unter 1 □-m Oberfläche	.	83.2	27.2	13.6	19		2.7	1.6	.	19	21	.	112
	276	35	5	29. Juli 9 Uhr N. 8' nach Ost. Aufzug 1 m pr. Sek.	500	66	30	7	8.5	.	4	7	0	9.5	4	2.5	41
1.36 20/500 = 0.0544				in 10 cbm Filtrat	.	3.6	2	0.4	0.46	.	0.2	0.4	.	0.5	0.2	.	2.3
2.72				unter 1 □-m Oberfläche	.	179.5	89	19	23.1	.	11	23.1	.	25.8	11	5.14	112
	277	38	5	3. Juli 10 Uhr 50 Min. V. Aufzug 1 m pr. Sek.	50	39	0	3 (Quallen bis Radiolarien)					3	33	.	1	.
1.36 20/50 = 0.0544				in 10 cbm Filtrat	.	21	.	2					2	18	.	1	.
2.72				unter 1 □-m Oberfläche	.	106	.	8					8	90	.	2.7	.
	278	39	20	dort Aufzug 1 m pr. Sek.	50	18.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1.1 100/50 = 2.24				in 10 cbm Filtrat		41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11.2				unter 1 □-m Oberfläche	.	205	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	279	41	5	NW von Schottland. Oceanische Strömung. Aufzug 1 m pr. Sek.	50	47.5	.	.	.	.	.	.	.	.	15	14	
1.36 20/50 = 0.544				in 10 cbm Filtrat	.	23.8	.	.	.	.	.	.	.	.	8.1	7.6	.
2.72				unter 1 □-m Oberfläche	.	129	.	.	.	.	.	.	.	.	41	38	.

Crustaceen

Laufende No.		Copepoden und Mysoid-Larven	Larven von Mysoiden	ausgeschlüpfte Copepoden	Larven von Copepoden	Copepodeneier in Eisäcken	Copepodeneier einzeln schwimmend	Dekapoden	Larven von D. makrura	Larven von D. brachyura	Rhincocalanus	Larven von Rhincocalanus	Euchaeta	grosse Copepoden	Hyperia	Podon	Evadne	Ostrakoden	Larven von Cirripeden
269	Aufzug	.	.	.	.	.	.	1	4	.	12	5	.	.	.	viele	viele	?	.
	in 10 cbm	.	.	.	.	.	.	.	2	.	7	7	.	.	.	.	.	.	.
	unter 1 □-m	.	.	.	.	.	.	2.7	10	.	32	13.6	.	.	.	.	.	.	.
270	Aufzug	.	.	.	.	.	.	.	?	.	40	?	.	.	.	?	?	?	.
	in 10 cbm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.
	unter 1 □-m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	109	.	.	.	.	.	.	.	.
271	Aufzug	.	.	.	.	.	.	6			19	3	.	510	1	31	91	30	.
	in 10 cbm	.	.	.	.	.	.	0.6			2.5	0.4		69	0.1	4.2	12	4	.
	unter 1 □-m	.	.	.	.	.	.	16	.		52	8	.	1387	2.7	84	247	82	.
272	Aufzug	36729	110	6808	29811	11726	46108	1	.		1	?	.	.	.	123	224	16	
	in 10 cbm	82273	246	15440	26777	26266	103282	2.2	.		2.2		.	.	.	276	502	36	.
	unter 1 □-m	412566	1232	76250	333883	131331	517610	11	.	.	11		.	.	.	1378	2509	179	.
273	Aufzug	47622	1119	14921	31582	16295	15158	5		.	27		.	.	1	202	194	179	8
	in 10 cbm	26668	626	8356	17686	9125	8488	2.8			15			.	0.6	113	109	100	4
	unter 1 □-m	533366	12533	167115	353718	182504	169770	56	.	.	302		.	.	11	2262	2174	2005	90
274	Aufzug	72144	2358	41575	28212	18179	9505	8	.	.	30	?	14	.	.	138	217	18	
	in 10 cbm	3232	106	1862	1266	814	426	0.3	.	.	1	.	0.6	.	.	6	10	0.8	.
	unter 1 □-m	808013	26410	465640	315974	203605	106456	90			336	.	157	.	.	1546	2430	202	.
275	Aufzug	.	.	.	.	.	.	6	.	1	121	?	.	.	6	.	.	5 gr.	.
	in 10 cbm	.	.	.	.	.	.	0.8	.	0.1	16.5	.		.	0.8	.	.	0.6	.
	unter 1 □-m	.	.	.	.	.	.	16	.	2.7	329	.		.	16	.	.	14	
276	Aufzug	.	.	.	.	.	.	11	3	1	161		81	.	3	.	.	.	.
	in 10 cbm	.	.	.	.	.	.	0.6	0.16	.	8.8	.	4.4	.	1.2	.	.	.	.
	unter 1 □-m	.	.	.	.	.	.	30	8	2.7	438	.	220	.	8	.	.	.	.
277	Aufzug	.	.	.	.	.	.	35 (Dekapoden, Larven von D. makrura)		7	5	.	.	.	2	.	.	.	.
	in 10 cbm	.	.	.	.	.	.	19		1	3	.	.	.	1	.	.	.	.
	unter 1 □-m	.	.	.	.	.	.	95		19	14	.	.	.	5	.	.	.	.
278	Aufzug	103246	6864	37895	58487	17472	15600	c.	.	.	.	.	.	.	.	21	520	0	312
	in 10 cbm	231271	15375	84885	131011	39137	34944	.	.	.	.	.	.	.	.	47	1165	.	699
	unter 1 □-m	1156365	76877	424424	655044	195686	171720	.	.	.	.	.	.	.	.	235	5824	.	3494
279	Aufzug	.	.	93306	.	.		274	102	67	2	.	.	.	26	452	124	.	.
	in 10 cbm	.	.	50758	.	.	.	149	55	36	1	.	.	.	14	246	67	.	.
	unter 1 □-m	.	.	253692	.	.	.	745	277	182	5	.	.	.	71	1229	337	.	.

Mollusken, Würmer, Tunicaten, Asteriden

Laufende No.		Larven von Schnecken	Larven von Muscheln	Sagitta	Tomopteris	Schuppenwürmer	Larven unbekannter Art	Larven unbekannter Art	Larven von Polynoe und Polydora	Summe der Salpen	Einzelthiere	grosse Kettensalpen	Doliolum	Appendicularien	Pluteus	Tornariaformen
269	Aufzug	19	42	4	.	.	5	.		66	5 (Einzelthiere, Kettensalpen)		.	.	2	2
	in 10 cbm	10	23	2	.	.	3	.		36	3		.	.	1	1
	unter 1 □-m	52	114	11	.	.	14	.	.	180	14		.	.	5	5
270	Aufzug	?	?	16	18	.	3	.	.	55	17	5	.	?		3
	in 10 cbm	.	.	4.4	4.9	.	0.8	.	.	9.5	4.6	1.3		.	.	1.8
	unter 1 □-m	.	.	44	49	.	8	.	.	96	46	13	.	.		8
271	Aufzug	7	18	24	2	2	3	.		139	9	.	.		1	2
	in 10 cbm	0.9	2.4	3.3	0.3	0.3	0.4			19	1.2		.	.	0.1	0.2
	unter 1 □-m	19	19	65	5.4	5.4	8			378	21			.	2.7	5.4
272	Aufzug	58	100	5		.	.	.	.		.	.	2	33	33	.
	in 10 cbm	130	224	11	.	.	.	.	.	.	.	.	4.5	74	74	.
	unter 1 □-m	650	1120	56	.	.	.	.		.	.	.	22	370	370	.
273	Aufzug	109	148	14	5	2	.	.	16	156	6	15	10	342	86	2
	in 10 cbm	61	83	8	2.8	1	.	.	9	87	3	8	5.6	142	48	1
	unter 1 □-m	1221	1658	158	57	22	.	.	170	1747	67	168	112	3830	963	22
274	Aufzug	20		17	25	.	2	.	30	73	1	1	5	148		.
	in 10 cbm	0.9	.	0.8	1	.	0.09	.	1	3	.	.	0.2	6.6	.	.
	unter 1 □-m	224	.	190	280	.	22	.	336	818	11	11	68	1668	.	.
275	Aufzug	.	.	75	31	1	2	4	2	87	1	2	139	?	.	2
	in 10 cbm	.	.	10	4.2	0.1	0.3	0.5	0.3	12	0.1	0.3	18.9	.	.	0.3
	unter 1 □-m			204	84	2.7	5.4	11	5.4	237	2.7	5.4	378	.	.	5.4
276	Aufzug	.	.	188	18	.	2	8	.	21	11	10	155	.	.	1
	in 10 cbm	.	.	10	1	.	0.1	0.4	.	1.1	0.6	0.5	8	.	.	.
	unter 1 □-m	.	.	511	19	.	5	22	.	57	30	27	422	.	.	2.7
277	Aufzug	.	.	33	9	.	.	48	1	0	.	.	.	.	.	.
	in 10 cbm	.	.	18	5	.	.	26	1	.	.	.	.	.	.	.
	unter 1 □-m	.	.	90	24	.	.	131	2.7	.	.	.	.	.	.	.
278	Aufzug	1539	8289	21	21	.	.		166	0	.	.		2341	2143	.
	in 10 cbm	3147	18567	47	47	.	.		371	.	.	.	.	5244	4800	.
	unter 1 □-m	17237	92837	235	235	.	.	.	1859	.	.	.	.	26219	24002	.
279	Aufzug	viele	.	157	8	.	c.	114	208	12	.	11	11	.	15619	140
	in 10 cbm	.	.	85	4	.	.	62	162	7	.	7	6	.	8496	76
	unter 1 □-m	.	.	428	22	.	.	316	810	32	.	32	30	.	42484	380

Coelenteraten, Cyphonautes, Synchaeta, Noctiluca, Radiolarien

Laufende No.		Larve einer Actinie	Acalephen: Arachnactis albida	Diphya truncata	Physophora borealis	Aglantha digitalis	diverse Quallen	Ctenophoren: Beroe	Cydippe	Cyphonautes	Synchaeta	Noctiluca, Pyrocystis noctiluca	Collozoum inerme	Spongiodictyum	Aulacantha scolymantha	Aulacantha tenuis	Coeloplegma Murrayanum	Aulotractus fusulus	Sphaerozoon ovodimare	kleine Radiolarien	Dictyocha speculum	Dictyocha fibula	Gazelletta pectinata	Anmerkungen
269	Aufzug	41	70	12	.	242	viele	.	.	.	.	.	7	.		3	.		.	.	.	.	.	
	in 10 cbm	22	38	7	.	132	.	.	.	.	.	.	4	.	.	2	.		.	.	.	.	.	
	unter 1 □-m	112	190	33	.	658	.		.	.	.	.	19	.	.	8	.		.	.	.	.	.	
270	Aufzug	72	83	54		534				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	in 10 cbm	19.6	22.6	14.7	.	145			.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	unter 1 □-m	196	226	117	.	1462			.		.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	
271	Aufzug	91	49	40	3	377	.		.	.	.	12	7	31	31	3	?	.	2	1422	.	.	.	1
	in 10 cbm	12	6.6	5.4	0.4	51	.	.	.	.		1.6	0.9	4.2	4.2	0.4	1.2	.	1	3185	.	.	.	
	unter 1 □-m	247	138	108	8	1025	.	.	.	.		33	19	84	84	8	24	.	5	15926	.	.	.	
272	Aufzug	20	56	1	3	61	.	.	.	.	139	.			.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	in 10 cbm	45	125	2	7	137	.	.	.	.	311	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	unter 1 □-m	224	627	11	34	683	.	.	.		1557	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
273	Aufzug	40	60	32		203	5	.	.	.	297	148	4	2	.	.	.			6638	.	249	16	
	in 10 cbm	27	34	18	.	11.4	0.2	.	.	.	166	83	2	1	.	.	.	.		297	.	139	9	
	unter 1 □-m	549	684	358	.	2275	57	.	.	.	3326	538	45	22	.				.	74346	.	2789	179	
274	Aufzug	66	23	53		171	5	.	.	.		412	.	1	.		.	.	.	.	e.	e.	6	2
	in 10 cbm	3	1	2	.	7.6	0.2	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.3	
	unter 1 □-m	730	259	594	.	1915	57	.	.	.	.	4614	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	68	
275	Aufzug	82	95	57	3	195	.	.	.	.	.	viele	5	5	42		125	8	8	.	.	.	.	3
	in 10 cbm	11	12.9	7.7	0.4	13.7	.	.	.	.	.	.	0.7	0.7	5.7	.	17	1	1	.	.	.	.	
	unter 1 □-m	223	258	155	8	526	.	.	.	.	.	.	14	11	114	.	340	22	22	.	.	.	.	
276	Aufzug	72	114	73	4	181	35	.	.	.	.	?	4	6	19 (Aulacantha scolymantha, tenuis)		401	86	4	.	.	.	.	4
	in 10 cbm	3.9	6.3	4	0.2	9.8	1.9	.	.	.	.	.	0.2	0.3	1		22	4.7	0.2	.	.	.	.	
	unter 1 □-m	196	311	199	11	492	95	.	.	.	.	.	11	16	52		1091	233	11	.	.	.	.	
277	Aufzug	3	1	1	3	.	109	76	318	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
	in 10 cbm	2	1	1	2	.	59	41	173	.		.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	unter 1 □-m	9	2.7	27	9	.	296	200	865	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
278	Aufzug	.	.	.	.	.	.	42	?	291	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3550	.	.	
	in 10 cbm	.	.	.	.	.	.	94	.	652	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7952	.	.	
	unter 1 □-m	.	.	.	.	.	.	170	.	3259	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39790	.	.	
279	Aufzug	.	.	.	1	2	250	48	92	360	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
	in 10 cbm	.	.	.	.	1	132	26	50	195	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	unter 1 □-m	.	.	.	27	5	680	130	250	950	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Challengerien, Tintinnus, Globigerina, Cysten

Laufende No.	Journal No.	Fangort und Datum	Challengerien	Tintinnus: denticulatus	acuminatus	ventricosus und urniger	inquilinus	Dictyocysta elegans	Tintinnussporen	Globigerina bulloides	dornige Cyste	strahlige Cyste	umrandete Cyste
272	28	Ocean	241	13398	566	692	1717	41514		897	2520	c	1209
		in 10 cbm Filtrat	540	30011	1268	1550	38463	92991	.	2009	5645	.	2708
		unter 1 □-m Oberfläche	2699	150058	6393	7960	192315	464957	.	10046	28224		13541
273	26	Ocean	2798	12639	746	223	5829	22677	?	3161	10692	95	2278
		in 10 cbm Filtrat	1567	7078	418	124	3264	12699	.	1770	5988	53	1276
		unter 1 □-m Oberfläche	31338	141557	8355	2498	65285	253982	.	35403	119760	1064	25514
274	30	Ocean	3229	18987	349	.	5939	14760		?	c	296	611
		in 10 cbm Filtrat	145	851	15	.	266	661	.	.	.	33	27
		unter 1 □-m Oberfläche	36165	212654	3909	.	66517	165312	.	.	.	3315	6813
278	39	Oceanküste	.	6864		.	.	130	77600	.	.	3550	c.
		in 10 cbm Filtrat	.	15375		.	.	291	173824		.	7952	.
		unter 1 □-m Oberfläche	.	76877		.	.	1456	869120		.	89760	.

Dinoflagellaten

Laufende No.		Ceratium tripos: alle	Variatio Tergestina	geaderte Form	Ceratium fusus	Ceratium furca: alt	jung	Peridinium divergens	Dinophysis: acuta	laevis	hastata	homunculus	Diplopsalis lenticula	Glenodinium
272	Ocean	59063	?	566	490978	293349	25097	12714	2632	438	218	329	3178	3655
	in 10 cbm	132301	.	1268	1099790	657102	56271	28479	5896	981	488	737	7119	8187
	unter 1 □-m	661506	.	6339	5498954	3285509	281086	142397	29477	4906	2442	3685	35594	10936
273	Ocean	85640	31126	139	507864	332081	7212	12640	1679	684	?	219	6840	?
	in 10 cbm	48518	17431	78	284404	185965	4039	7078	940	384	.	139	3830	.
	unter 1 □-m	969168	34861	1557	5688077	3719308	80774	141568	18804	7661	.	2759	76608	.
274	Ocean	38081	?	.	134262	139687	132743	9258	1833	262	.	87	2532	?
	in 10 cbm	1711	.	.	6015	6258	5947	404	82	12	.	4	113	.
	unter 1 □-m	426507	.	.	1603731	1564494	1486722	103690	20530	2934	.	974	28368	.
278	Oceanküste	308406	.	.	38000	211600	c.	26312	4570	1238	0	1047	17056	.
	in 10 cbm	690816	.	.	85120	473984	.	58939	10237	2773	.	2315	38205	.
	unter 1 □-m	3454080	.	.	425600	2570040	.	294694	51184	13866	.	11726	191027	.

Diatomeen

Laufende No.		Chaetoceros	Rhizosolenia: alata	setigera	styliformis	obtusa	Coscinodisceen: alle	durchsichtig	dunkel und gross	Asteromphalus	Eucodia gibba	Bakteriastrum: Enden	Mittelstücke	Cylindrotheka	Pyxilla	Corethron hystrix	Melosirenketten	Nitschia closterium	Synedra Hennedyana	Thalassiosira	Synedra Holsatiae	Anmerkungen
272	Ocean	30018000	9598	2400	92995	3600	2004	1389	129	904	50	14399	200378	c	31198	4800	c.	.	5603	81976	6377410	7
	in 10 cbm	67603200	21499	5376	208309	8064	4489	3111	289	2025	112	32254	448847	.	69884	10752	.	.	11214	183615	14277798	
	unter 1 □-m	336201600	107108	26760	1041544	10320	22445	15557	1445	10125	560	161269	2244334	.	319418	53180	.	.	62754	2056488	71426992	
273	Ocean	17005100	64503	?	44957	.	6394	4238	.	6062	?	.	105551	.	180	360	.	c.	10718	.	688034	8
	in 10 cbm	9522856	36122	.	25176	.	4141	2403	.	3392	.	.	59109	.	99	202	.	.	6002	.	378419	
	unter 1 □-m	190457120	722434	.	503518	.	72813	47466	.	67894	.	.	118271	.	2016	4032	.	.	120012	.	7705980	
274	Ocean	5739310	24215	.	65902	.	9966	4337	.	2676	?	.	32951	.	6078	437	362	c.	16138	.	1133014	
	in 10 cbm	25953	1085	.	2952	.	446	194		120	.	.	1476	.	272	20	16	.	723	.	50759	
	unter 1 □-m	64280272	271208	.	738102	.	111619	48574	.	29971	.	.	369051	.	68074	4891	4054	.	180746	.	12689757	
278	Oceanküste	2698000	1102800	15113	56896	.	1215	42	.	.	.	.	2667	.	13804	c.	c.	.	286	.	142352	9
	in 10 cbm	6043520	2470272	33853	127447	.	2722	94	.	.	.	.	5974	.	30921	.	.	.	641	.	318868	
	unter 1 □-m	30217660	12351360	169266	637235	.	13608	476	.	.	.	.	29870	.	154605	.	.	.	3203	.	1594342	

Anmerkungen. 1) Eine grosse mir unbekannte actinotroche Larve, Coeloplegma nicht alle gezählt. 2) Vom Boden einige Fischchen, 3 Amphipoden, unter den Copepoden im Fang 23897 Lichomolgus sp. pr. □-m Oberfläche 267646. 3) 2 Amphipoden. 4) 1 Amphipoden. In den 7 ccm Volumen von Quallen sind die Sagitten mit einbegriffen. 5) 4 Amphipoden, 3 actinotroche Larven, die Rippenquallen sind in stark geschrumpften Zustand gemessen. 6) Unter den Wurmlarven finden sich einige Mitraria, die Tornariaformen sind in diesem Fang Bipinnarien. 7) Challengeria, 7 Species, von denen die häufigste Ch. xiphodon, Haeckel. 8) Dinophysis hastata in No. 273 und 274 zu D. acuta gezählt. Unter den alten Ceratium furca waren 28302 leere Schaalen im Fang. 9) Einzelne Prorocenten und Eucampia zodiacus. Chaetoceros in starker Wucherung.

Fänge auf der Fahrt zum Ocean.
Journal-No. 5 und 29.
Laufende No. 290, 291.

Vertikalfänge mit Cylindernetz.

Oeffnung 147,4 □-ccm Zeug: Marcelline.

Fahrt:	XX	XXIV		XXVI
Laufende No.	280	281	282	283
Namen	26. April 1884	29. Juni	29. Juni	2. Augu
	2 Mile	2 Mile	2 Mile	2 Mile
Volumen in ccm	17.6	4.5	6.1	7
Fischeier	4	135	83	.
Copepoden u. Larven v. Mysis	70139	.	30940	.
ausgebildete Copepoden	9251	8334	.	7308
Larven von Copepoden	60888	.	.	.
Larven von Mysis		.	.	.
Eier v. Copepoden in Säcken	.	.	.	.
» » » einzeln schwimmend	.	.	.	.
verschiedene eiartige Formen	.	.	.	.
Monstrilla Danae	.	.	.	.
Brosmia maritima	.	.	.	.
Podon	.	.	.	.
Evadne	.	.	.	.
Larven von Schnecken	.	926	.	.
Larven von Muscheln	.	1852	.	.
Sagitta	.	.	.	.
Wurmlarve unbekannter Art	.	.	.	.
Planarie	.	.	.	.
Pluteus	.	.	.	.
Oikopleura flabellum	.	.	.	.
Cyphonautes	.	.	.	.
Synchaeta baltica	.	.	.	.
Brachionus plicatilis	.	.	.	.
Tintinnus fistularis	.	.	.	.
davon voll	.	.	.	.
» serratus	.	.	.	.
» denticulatus	.	.	.	.
» subulatus voll	.	.	152	11088
» » leer	.	.	.	.
mit Spooren	.	.	.	.
» acuminatus alt	.	.	.	.
» » jung	.	.	.	.
» mit Spooren	.	.	.	.
Codonella campanula	.	.	.	.
Tintinnus ventricosus u. urniger	.	.	.	.
Dictyocha speculum	370	.	.	.
» fibula	.	.	.	.
» fornix	.	.	.	.
Sternhaarstatoblast	370	.	.	.
Barbierbeckenstatoblast	e.	.	.	.

Journal-No.:	5	29
Laufende No.:	290	291
Namen	Skagerak 600 m	Ocean 1000 m
Volumen in ccm	3.2	3.9
Fischeier	.	1
Copepoden u. Larven v. Mysis	.	1
ausgebildete Copepoden	20696	1907
Larven von Copepoden	9308	839
Larven von Mysis	10822	984
Eier v. Copepoden in Säcken	566	84
» » » einzeln schwimmend	3450	304
verschiedene eiartige Formen	1600	565
Monstrilla Danae	.	3
Brosmia maritima	.	1
Podon	.	66
Evadne	.	2
Larven von Schnecken	529	1
Larven von Muscheln	227	22
Sagitta	246	.
Wurmlarve unbekannter Art	586	1
Planarie	1058	4
Pluteus	e.	3
Oikopleura flabellum	.	2
Cyphonautes	.	13
Synchaeta baltica	.	9
Brachionus plicatilis	.	3
Tintinnus fistularis	491	7
davon voll	189	.
» serratus	151	.
» denticulatus	.	12
» subulatus voll	.	4
» » leer	.	2
mit Spooren	.	2
» acuminatus alt	57	e.
» » jung	17750	1040
» mit Spooren	.	e.
Codonella campanula	19	e.
Tintinnus ventricosus u. urniger	510	.
Dictyocha speculum	473	6
» fibula	.	899
» fornix	.	1602
Sternhaarstatoblast	208	.
Barbierbeckenstatoblast	.	6

Journal-No.:	5	29	An- merkungen
Laufende No.:	290	291	
Namen	Skagerak 600 m	Ocean 1000 m	
kleine Radiolarien	viele	30	
Dictyocha speculum	e.	.	
» fibula	e.	e.	
Noctilucoide	66	2	
Challengeria	246	273	
» II	57	.	
Ceratium tripos	96500	1686	
» fusus	46250	3734	
» furca alt	870	3372	
» » jung	?	337	
Peridinium divergens	2050	534	
Diplopsalis	750	84	
Dinophysis acuta	473	?	
» laevis	19	?	
dornige Cyste	37	.	
umrindete Cyste	.	15	
Globigerina bulloides	.	18	
Chaetoceros	28446	211750	
Rhizosolenia alata	84571	.	
» setigera	165	.	
» styliformis	993	126	
Asteromphalus	.	30	
Bakteriastrum	.	3355	
Coscinodiscen	1848	91	
» gross hell.	.	12	
Melosirenketten	227	.	
Pyxilla baltic.	95	.	
kleine Diatomeen	2988	e.	
Tintinnusspooren	1000	.	
Keimkörner	2080000	.	
Synedra Holsatiae	.	13421	

Anmerkung: 1) Fang-No. 287 und 288 mit zwei Netzen

Fangverzeichniss VIII.
Oberflächenfang zu den Fahrten XX, XXIV—XXX und XXXIII gehörig.
Laufende No. 228 – 289.

Fänge auf der Fahrt zum Ocean.
Journal-No. 5 und 29
Laufende No. 290, 291.

Fänge an der Oberfläche in der Ostsee.

Fahrt:	XX	XXIV		XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	XXX		XXXIII
Laufende No.	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289
Namen	26. April 1884	29. Juni	29. Juni	2. August	19. August oder 11. Sept.	11. Sept.	30. Sept.	16. Oktbr.	16. Oktbr.	8. Februar 1885
	2 Mile	2 Mile	2 Mile	2 Mile	2 Mile	6—7 Mile	6 Mile	2 Mile	2 Mile	6 Mile
Volumen in ccm	17.6	4.5	6.1	7	2.4	11.5	4.3	8.8	8.0	285
Fischeier	4	135	83	.	.	.	.	.	.	106
Copepoden u. Larven v. Mysis	70139	.	30940	.	20219	320364	44293	30001	66376	132565
ausgebildete Copepoden	9251	8334	.	7308	1868	15625	2967	3615	9755	11057
Larven von Copepoden	60888	.	.	.	14007	104397	32912	24700	53282	114848
Larven von Mysis		.	.	.	4344	60342	8414	1686	3319	6660
Eierv. Copepoden in Säcken	.	.	.	.	?	3959	.	3968	2328	819
» » » einzeln schwimmend	.	.	.	.	5317	.	17866	6405	2522	20149
verschiedene eiartige Formen	.	.	.	.	.	59007	.	55211	.	.
Monstrilla Danae	.	.	.	.	.	240	.	.	.	.
Brosmia maritima	.	.	.	.	.	71	.	.	.	.
Podon	.	.	.	.	.	.	.	38	13	.
Evadne	.	.	.	.	35	11	552	38	.	.
Larven von Schnecken	.	926	.	.	177	1202	105	127	116	.
Larven von Muscheln	.	1852	.	.	203	1485	211	176	388	485
Sagitta	.	.	.	.	.	.	.	13	?	7
Wurmlarve unbekannter Art	.	.	.	.	.	.	.	e.	.	.
Planarie	.	.	.	.	568	4596	1875	1229	504	.
Pluteus	.	.	.	.	.	.	.	38	66	.
Oikopleura flabellum	.	.	.	.	812	3464	3706	1123	1668	.
Cyphonautes	.	.	.	.	e.	141	26	1370	737	1746
Synchaeta haltica	.	.	.	.	1056	848	812	38	e.	.
Brachionus plicatilis	.	.	.	.	.	.	.	7737	2561	.
Tintinnus fistularis	.	.	.	.	1409	231648	75600	5059	4268	.
davon voll	.	.	.	.	.	.	12714	.	.	.
» serratus	.	.	.	.	.	.	e.	421	272	.
» denticulatus	.	.	.	.	.	e.	.	274	78	.
» subulatus voll	.	.	152	11088	4045	11755	10261	390020	322688	e.
» » leer	.	.	.	.	.	206213	142200	177889	297230	.
mit Spooren	.	.	.	.	.	.	.	?	16412	.
» acuminatus alt	.	.	.	.	.	.	.	17261	28684	18596
» » jung	.	.	.	.	.	.	.	890	.	.
» mit Spooren	.	.	.	.	.	.	.	496	.	.
Codonella campanula	.	.	.	.	974	1061	4440	3968	4197	.
Tintinnus ventricosus u. urniger	.	.	.	.	130	37392	46183	43695	79149	189513
Dictyocha speculum	370	.	.	.	1435	97691	315126	3957000	2818360	.
» fibula	.	.	.	.	e.	.	.	5632	808	.
» fornix	.	.	.	.	.	36484	41417	14086	7264	.
Sternhaarstatoblast	370	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Barbierbeckenstatoblast	e.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Fahrt:	XX	XXIV		XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	XXX		XXXIII
Laufende No.	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289
Namen	26. April	29. Juni	29. Juni	2. August	14. August oder 11. Sept.	11. Sept.	30. Sept.	16. Okthr.	16. Oktbr.	8. Februar 1885
	2′	2′	2′	2′	2′	6—7′	6′	2′	2′	6′
Dornige Cyste voll	370	.	44	1255	2071	7706	2049	1863	1436	1628
» leer	.	.	.	.	731	2545	1352	603	621	.
Xanthidium	.	.	.	.	.	.	1155	?	30913	.
Ceratium tripos alle ohne Var. Tergestina jung	72121	889886	2445170	1712592	644365	4881365	2836940	12870090	12446700	563929
Var. Tergestina jung.	.	.	.	.	57596	991·00	1898000	833630	506640	6100
» » alt	.	.	.	.	5767	?	?	95755	39588	manche
Cerat. tripos leer	.	.	.	.	30718	320847	81032	.	.	.
Var. Tergestina jung.	.	.	.	.	487	1869	21552	1129300	969717	2871
Ceratium fusus	1510	10186	2563	2761	3574	11748	33865	2201600	1621643	241827
Ceratium furca alt.	.	.	.	.	81	495	290	5555	18603	0
Peridinium divergens klein	.	.	.	252	2355	116736	.	.	.	.
» » gross	.	.	.	.	0	6392	255548	669742	391427	59342
Diplopsalis	.	.	.	.	.	.	.		32320	.
Protoceratium aceros	37688	.	.	.	1800	217056	168570	306371	76646	.
Dinophysis acuta	11112	463	1016	756	3086	67567	53111	1129299	697076	222055
» laevis	.	.	.	.	.	109560	64271	28500	20737	48814
Prorocentum micans	.	.	910	.	14007	3119055	2317520	4587780	2057480	e.
Chaetoreros	.	.	.	.	68138	159423	284513	512570	207018	97746000
Rhizosolenia alata	.	.	.	.	13180	43776	178270	326915	284197	118788400
» semispina	.	.	.	.	391	?	4500	7041	908	59285400
» spinifera	.	.	.	.	3132	8664	16200	21122	1816	1620980
Coscinodiscen kleine Formen	.	5093	5915	?	3492	139536	27429	51583	43026	8536
» gross u. durchsichtig	.	.	.	.	2192	15200	1051	109	e	679
Thalassiosira Nordenskioldii	.	.	.	.	61700	16793	122449	180244	116221	.
Triceratium Brightwellii	.	.	.	.	101	6384	e.	3472	?	.
Denticella mobiliensis	.	.	.	.	35	e.	?	2083	?	.
Pyxilla baltica	.	.	.	1712	934	18240	2675	1918	2964	267871
Skeletonema costatum	.	.	.	.	13050	4250	.	19714	7264	e.
Synedra Hennedyana	.	.	.	.	.	.	e.	.	.	305323
Nitschia closterium	.	.	574	352	.	.	.	.	.	307500
Thalassiotrix	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24203200
Bidulphia aurita	277	.	.	.	.	.	.	.	.	2871
Rhabdonema arcuatum	363	.	910	.	.	.	.	.	.	.
Pleurosigma angulatum	.	.	176	.	.	e.	e.	274	e.	1036
Grammatophora marina	.	.	.	.	e.	.	.	22750	e.	.
Melosira nummuloides	.	.	.	.	.	.	.	1464	404	6808
Cocconeis scutellum	.	.	.	.	.	.	.	470420	269650	587140
Sphaerozyga Carmichaeli	.	.	.	.	78864	8502	.	.	.	.
Nodularia littoralis	.	1389	5005	.	221047	765241	718417	2579	5454	.
Botryococcus pelagicus	.	.	455	.	122	566	211	.	13	.

Vertikalfänge mit Cylindernetz.

Oeffnung 147.4 □-ccm Zeug: Marcelline.

Journal-No.:	5	29	Journal-No.:	5	29	Anmerkungen
Laufende No.:	290	291	Laufende No.:	290	291	
Namen	Skagerak 600 m	Ocean 1000 m	Namen	Skagerak 600 m	Ocean 1000 m	
Volumen in ccm	3.2	3.9	kleine Radiolarien	viele	30	
Fischchen	.	1	Dictyocha speculum	e.	.	
Fischeier	.	1	» fibula	e.	e.	
Copepoden u. Larven v. Mysis	20696	1907	Noctilucoide	66	2	
ausgebildete Copepoden	9308	839	Challengeria	246	273	
Larven von Copepoden	10822	984	» II	57	.	
Larven von Mysis	566	84	Ceratium tripos	96500	1686	
Eier v Copepoden in Säcken	3450	304	» fusus	46250	3734	
» » » einzeln schwimmend	1600	565	» furca alt	870	3372	
Rhinocalanus gigas	.	3	» » jung	?	337	
» Larve	.	1	Peridinium divergens	2050	534	
grosse Copepodenformen	.	66	Diplopsalis	750	84	
Podon	.	2	Dinophysis acuta	473	?	
Evadne	529	1	» laevis	19	?	
Ostracoden	227	22	dornige Cyste	37	.	
Larven von Cirripeden	246	.	umrindete Cyste	.	15	
Schneckenlarven	586	1	Globigerina bulloides	.	18	
Muschellarven	1058	4	Chaetoceros	28446	211750	
Sagitta	e.	3	Rhizosolenia alata	84571	.	
Wurmlarve unbekannter Art	.	2	» setigera	165	.	
Pluteus	.	13	» styliformis	993	126	
Salpa runcinata	.	9	Asteromphalus	.	30	
Doliolum	.	3	Bakteriastrum	.	3355	
Appendicularien	491	7	Coscinodiscen	1848	91	
Cyphonautes	189	.	» gross hell.	.	12	
welliger Statoblast	151	.	Melosirenketten	227	.	
Aglantha digitatis	.	12	Pyxilla baltic.	95	.	
Diphya truncata	.	4	kleine Diatomeen	2988	e.	
Arachnactis	.	2	Tintinnusspooren	1000	.	
Actinienlarven	.	2	Keimkörner	2080000	.	
Synchaeta baltica	57	e.	Synedra Holsatiae	.	13421	
Tintinnus denticulatus	17750	1040				
» mit Spooren	.	e.				
» fistularis	19	e.				
» urnula	510	.				
» acuminatus	473	6				
» inquilinas	.	899				
Dictyocysta elegans	.	1602				
Tint. urniger u. ventricosus	208	.				
Coeloplegma Murrayanum	.	6				

Anmerkung: 1) Fang-No. 287 und 288 mit zwei Netzen nebeneinander gemacht. Die Fänge mit dem Marcellinenetz lassen sich nicht auf eine bestimmte Oberfläche umrechnen.

Systematische Darstellung

der

Thiere des Plankton

gewonnen

in der westlichen Ostsee

und auf einer

Fahrt von Kiel in den atlantischen Ocean

bis jenseit der Hebriden

von

K. Möbius.

Mit 2 Tafeln (VII und VIII).

Vorwort.

Mit dem Worte Plankton bezeichnet mein Kollege Professor V. Hensen die im Meerwasser treibenden Pflanzen und Thiere. Ueber seine Methode, das Plankton zu gewinnen und wissenschaftlich zu verwerthen, findet man Ausführliches in der vorausgehenden Abhandlung desselben: „Ueber die Bestimmung des Plankton oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren."

Meine Betheiligung an der Untersuchung des Plankton bestand in der Bestimmung der mir von Professor Hensen übergebenen Thiere. Ich habe den Speciesnamen, den Ort der ersten Beschreibung, die wichtigste wegweisende Literatur und Angaben über die bekannte geographische Verbreitung der Arten hinzugefügt. Bei weniger bekannten oder ungenügend beschriebenen Arten habe ich berichtigende oder ergänzende Anmerkungen gemacht. Für einige noch nicht beschriebene Formen musste ich neue Artbegriffe aufstellen. Diese sowie auch mehrere schon beschriebene Species sind durch Abbildungen veranschaulicht.

Kiel, im März 1887.

K. Möbius.

Pisces.

Cyclopterus lumpus (L.) LINNÉ Syst. nat. I, Ed. XII 414. — MÖBIUS u. HEINCKE, Fische d. Ostsee S. 58. — Nr. 61[1]). Ein junges, 24 mm langes Exemplar. Verbr. N. Eismeer, Nordatlant., Ostsee.

Motella cimbria (L.) LINNÉ, Syst. nat. p. 440. — MÖBIUS u. HEINCKE, Fische d. Ostsee, S. 83. — Nr. 61. Junge Exemplare, 28—36 mm lang. Verbr. N. Eismeer, Nordsee, Ostsee.

Scopelus glacialis REINH. J. REINHARD, Ichthyol. Bidrag til den Grønland. Fauna. In K. danske Vid. Selsk. naturhist. og math. Afhandl. VII, 1838, p. 115, 126. — GÜNTHER, Cat. Fish. Brit. Mus. V, 1864, S. 407. Vom Grunde (Nr. 30). Verbr. Küsten von Grönland u. Norwegen.

Crustacea.

Decapoda.

Galathea nexa EMBL. EMBLETON, Proceed. of the Berwickshire Club (nach BELL). — BELL, Brit. stalk-eyed Crustacea 1853, p. 204 — Nr. 37 u. 41. Junge Exemplare von 5 mm Länge. Verbr. Britische u. Norwegische Küsten.

Amalopenaeus elegans SMITH. SIDNEY J. SMITH, Decapoda. In Report on the results of dredging on the east coast of the U. States. Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll. X, Nr. 1, 1882, p. 87, T. 14, F. 8—14, T. 15, F. 1—5. — Nr. 30. 2850 m tief fingen wir 2 Individuen. Die *Antennen* waren verstümmelt, auch fehlten Beine, doch genügten die erhaltenen Theile zur sicheren Bestimmung. Sie waren lebhaft purpurroth, der Rückenpanzer häutig weich; unter demselben traten rothe Fettkügelchen hervor. Vom Ende der Antennenschuppe bis zum Ende des Schwanzfächers misst das grössere Exemplar 48 mm, das kleinere 14 mm. Verbr. O. v. Nordamerika zwisch. 31—39° N. Br., 680—3480 m tief.

Decapodenlarve, Amphionform. Cephalothorax ungefähr halb so lang und etwas dicker als das Abdomen. Taf. VII Fig. 1. Hinterrand des Rückenschildes schwach konkav; vorn in ein langes Rostrum verlängert, welches die Augen um die Länge des Augenstieles überragt und oben sechs, unten einen Dorn hat, der vor dem vordersten oberen Dorn entspringt. Fig. 3 Der Augenstiel ist ungefähr doppelt so lang wie das Auge. Die inneren Fühler entspringen oberhalb der äusseren. Ihr Schaft trägt zwei Geisseln; die äussere ist etwas länger und bedeutend dicker als die innere. Fig. 2. Die äussern Fühler sind fast so lang wie das Abdomen. Ihr Schaft ist halb so lang wie der Schaft der innern Fühler; ihre Schuppe reicht bis zur Mitte der äussern Geissel des innern Fühlers. Fig. 2.

Die Kaufläche des Oberkiefers, Fig. 4, trägt 6—8 gleich lange Dornen. An der Seite des Oberkiefers ist ein konischer Anhang mit gefiederten Haaren und diesem gegenüber ein Taster mit noch längeren Haaren. Der erste Unterkiefer ist dreiästig, Fig. 5, der zweite Unterkiefer, Fig. 6, besteht aus zwei Hauptlappen. Der innere Lappen ist durch Einkerbungen in 5 kleinere Läppchen geteilt, deren Rand mit langen gefiederten Haaren besetzt ist. Der erste Kieferfuss, Fig. 7, hat eine breite Basis, drei Aeste und eine Kieme; der zweite Kieferfuss, Fig. 8, hat zwei Aeste, der dritte Kieferfuss vier Aeste, Fig. 9. Die Gehfüsse sind lang, am längsten das dritte und vierte Paar, deren Enden so tief reichen wie der Schwanzfächer. Fünf Gehfusspaare sind zweiästig; der äussere Ast ist kürzer als der innere: bei dem ersten und zweiten Fusspaar wenig kürzer, beim dritten, vierten und fünften mehr, Fig. 10—12. Die Endglieder der äusseren Aeste tragen lange Haare, die der innern eine spitze Kralle. Der sechste Fuss ist einfach und bei grösseren Exemplaren länger als bei kleineren, Fig. 12, VI. An den Basen der Kiefer- und Gehfüsse sitzen eirunde Kiemen.

[1]) Die Nummern beziehen sich auf die Fänge der Fahrt in den Atlant. Ocean nach der voranstehenden Abhandlung von V. HENSEN, Ueber die Bestimmung des Plankton's, S. 30—33.

Die Grösse der Abdominalfüsse wächst vom ersten bis zum dritten Paare und nimmt vom vierten zum fünften wieder ab. Sie haben zwei Aeste, Fig. 13, 14. Bei Abdominalfuss I—IV hat der innere Ast noch einen Nebenzweig, Fig. 13, III. Das sechste Abdominalfusspaar ist so lang wie das Telson. Sein äusserer Ast ist etwas breiter als der innere, Fig. 15. Das Telson ist dreimal so lang wie breit, Fig. 16. Der Hinterrand desselben ist stumpfwinklig ausgeschnitten und an den Ecken mit einem langen Dorn besetzt, zwischen welchen acht kurze Dörnchen stehen, von denen die zweiten (vom Eckdorn aus gerechnet) etwas länger sind als die übrigen.

Aehnliche Formen findet man beschrieben und abgebildet bei M. EDWARDS, Crustac. II, 1837, p. 486, T. 28, F. 8 und bei CLAUS, Untersuch. z. Erforsch. d. genealog. Grundlag. des Crust. Syst. 1876, p. 47, T. 8, F. 8—10. Nr. 37, 38; 0—50 m tief.

Carididenlarve, Mysisform. Nr. 11 u. 34.

Carididenlarve, ältere Mysisform. Nr. 11 u. 34.

Carididenlarve, Mysisform (Hippolyte?). Ähnlich der von CLAUS beschriebenen und abgebildeten Form. Geneal. Grundl. d. Crust. Syst. p. 45, T. 18. Nr. 41.

Zoëa, Paguruslarve. Der Form ähnlich, welche CLAUS beschrieben und abgebildet hat in: Untersuch. zur Erforsch. d. geneal. Grundlage d. Crust. Syst. p. 55, T. 7, F. 14. Nr. 14, 37, 38, 41.

Zoëa, Brachyurenlarve (Portunus?). Nr. 38.

Zoëa, Brachyurenlarve, ältere Form. Nr. 11.

Schizopoda.

Thysanopoda M. ED. Mehrere 5—10 mm lange Exemplare, sehr ähnlich *Thysanopoda bidentata* O. SARS in Oversigt af Norges Crust. I. Christiania Vidensk. Selsk. Forh. 1882, p. 50, T. 1, F. 11—14. — Unsere Exemplare waren nicht so erhalten, dass sich feststellen liess, ob sie zwei Zähnchen an den Seiten des Thorax u. kammförmige Dornen am letzten Abdominalsegmente hatten. Nr. 18.

Amphipoda.

Hyperia galba MONT. MONTAGU, LINN. Transact. XI, 4. T. 101, F. 1, 2. — Spence Bate a. Westwood, Brit. sess. eyed Crust. II, 1868, p. 38. — H. BLANC, Amphip. d. Kiel. Bucht, 1884, p. 52, T. 1, F. 7. — Nr. 6, 11, 25, 26, 27, 33, 34, 38, 41, 47. Wir fanden Ende Juli nur junge Individuen; mehr Weibchen als Männchen. Verbr. Europäische Küsten des Nordatl. Oc.

Ostracoda.

Halocypris imbricata BR.? BRADY. Rep. Chall. Exped. Zool. I, 1880, Ostrac. p. 167, T. 41, F. 1—10; T. 42, F. 1—8. — Nr. 35. Unser nicht vollständig erhaltenes weibliches Exemplar entspricht in der Form der Schale und mehrerer Gliedmassen der BRADY'schen Beschreibung. Verbr. S. Atlant, O. von Japan.

Halocypris atlantica LUBB. LUBBOCK, Transact. Entom. Soc. IV, 1856, p. 28, T. 12, F. 1—8. (Nach BRADY.) — BRADY, Report. Challeng. Exped. Zool. I, 1880. Copepoda, p. 164, T. 40, F. 1—15; T. 41, F. 11, 12. — Nr. 6, 27, 29, 30, 34. Verbr. Südatlant., Japan, Australien, Mittelmeer?

Cladocera.

Podon intermedius LILLJ. LILLJEBORG, de Crust. 1853, S. 161. — P. E. MÜLLER, Danmarks Cladoc. Naturhist. Tidsskr. 3. R. V, 215, T. 5, F. 22, T. 6, F. 1—4. — Nr. 21, 28. Verbr. Mittelmeer, Sund, W. Ostsee.

Evadne Nordmanni LOV. S. LOVEN, K. Vetensk. Ac. Handl. 1835 und Archiv. f. Naturgesch. 1838, I, 143, T. 5. — P. E. MÜLLER, Danm. Clad. 222, T. 6, F. 8—10. — Nr. 6, 11, 21, 26, 33. Verbr. Nordsee, W. Ostsee.

Bosmina maritima P. E. MÜLL. P. E. MÜLLER, Danmarks Cladoc. Naturh. Tidsskr. 3. R. V, 1868. 149, T. 2, F. 9—10. — Nr. 65, 66. Verbr. Øresund.

Copepoda.

Calanus finmarchicus (GUNN.) GUNNER, Acta Hafn. X, 1765. S. 175, F. 20—23. — BAICD, Brit. Entomostraca, 1850, S. 235, T. 29, F. 1a—g. (*Cetochilus septentrionalis*). — BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 1878. S. 38, T. 1, F. 1—12. — CLAUS, Freil. Cop. 1863, S. 171, T. 26, F. 2—9 (*Cetochilus helgolandicus*). — Nr. 6, 11, 26, 33, 37, 47. Verbr. Nordatlant. S. See. W. Ostsee.

Paracalanus parvus CL. CLAUS, Freil. Cop. S. 173. T. 26, F. 10—14. T. 27, F. 1—4. — CLAUS, Neue Beitr. z. Kennt. d. Cop. Arb. d. zool. Inst. Wien III, H. 3. S. 15, T. 3, F. 1—16. — Verbr. Nordsee, W Ostsee.

Enchaeta norvegica (BOECK). A. BOECK, Nye Saltvandscop. In: Forh. Vid. Selsk. Christ. Aar 1872, Christiania 1873. p. 40 *(Heterochaeta norvegica)*. — K. MÖBIUS, Jahresber. Komm. z. w. Unt. d. d. Meere f. d. J. 1872–73. Berl. 1875, p. 271, T. 7, 8. *(Enchaeta carinata)*. G. O. SARS, Crust. in Norske Nordhavs-Exped. 1876—78. Christ. 1885, p. 234, T. 19. — Nr. 6, 11, 21, 27, 30.

BOECK's sehr kurze Beschreibung dieser Species (ohne Abbildung) war noch nicht erschienen, als ich sie als unbeschriebene Form erkannte, zeichnete und beschrieb. Die genaue, durch vortreffliche Abbildungen erläuterte Beschreibung von O. SARS zeigt, dass meine *Enchaeta carinata* mit der BOECK'schen *norvegica* übereinstimmt. Da meine Beschreibung später als die BOECK'sche erschienen ist, so ziehe ich meinen Speciesnamen *carinata* zurück.

Unter den von uns gefangenen Individuen habe ich 99 Weibchen gefunden, 11 Männchen mit langem fünften Greiffusspaar, wie es SARS Fig. 20 abbildet und 2 Männchen mit kurzem fünften Fusspaar, ganz so geformt, wie meine Figur 3 darstellt. Da die Männchen mit kurzem fünften Fusspaar einen Millimeter kürzer sind, als die mit längerem, so halte ich die von mir beschriebenen Männchen für nicht völlig ausgewachsene Individuen. Sie sind von der Kopfspitze bis zum Ende der Furkalglieder 5 mm lang; die ausgewachsenen 6 mm.

Ein Weibchen trug einen Eiersack an der Vulva. Er war eirund, 2,2 mm lang u. 1,5 mm breit, oben in der Mitte der Länge nach etwas konkav, unten etwas abgeflacht.

Verbr. Nordantl. Oc., Japan. Meer.

Clausia elongata (BOECK). A. BOECK, Oversigt Norges Copep. 1864 p. 10. — BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 45, T. 3, F. 1—9 *(Pseudocalanus elongatus)*. — CLAUS, Neue Beiträge zur Kennt. d. Cop. Arbeit d. zool. Inst. Wien III, S. 328, T. 3, F. 11—15. — GIESBRECHT, Cop. d. Kiel. Föhrde 1881, S. 160, T. II—XI (*Lucullus acuspes)*. — Nr. 37. Verbr. Norwegische und Brit. Küsten. W. Ostsee.

Rhinocalanus gigas BRADY. BRADY, Scient. results Voy. Challenger. Zool. VIII. 1883. Copep. S. 42, T. 8, F. 1—11. — Nr. 21, 25, 27, 33, 37. Verbr. Atlant., Japan, Gr. Ocean.

Heterochaeta spinifrons CL. CLAUS, Freil. Cop. 182. T. 32, F. 8, 9, 14, 16. — BRADY, Report. Challeng. Zool. VIII Cop. 49. T. 13. F. 1—13. — Nr. 6, 11, 34. Bei den mir vorliegenden Exemplaren sind die vorderen Antennen beträchtlich länger als der ganze Körper, wie CLAUS sie auch beschreibt. BRADY fand sie in seinen Exemplaren nur körperlang oder wenig länger. Sonst stimmen alle Merkmale, welche BRADY beschreibt und abbildet, so weit mit unsern Exemplaren überein, dass ich sie unter den Artbegriff *Heterochaeta spinifrons* CL. stellen muss. Verbr. Mittelmeer, Atlant., Ind., Gross. Ocean.

Metridia armata BOECK. BOECK, Oversigt Norges Copep. 1865, p. 14. — BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 42, T. 2, F. 1—12; II, T. 56, F. 19, 20. — Nr. 6, 11, 21, 25, 27, 33. Verbr. Brit. Küsten, Norwegen.

Candace pectinata BRADY. BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 1878, S. 49, T. 8, F. 14, 15. — BRADY. Report Challenger Zool. VIII, Copep. 1883. p. 67, T. 30. — Nr. 47. 30. Juli (1 Weibchen). Verbr. Scilly, Azoren, Astension, Philippinen, Australien.

Dias longiremis LILLJ. LILLJEBORG, De Crust. 1853, p. 181. — GIESBRECHT, Cop. d. Kiel. F. 1881, p. 146. T. 3, 8, 9. — BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 51, T. 5, F. 1—14. — Nr. 6, 11, 21, 30, 33, 68. Verbr. Nordsee, W. Ostsee.

Dias bifilosus GIESBR. GIESBRECHT, Copepod. d. Kiel. Föhrde 147. — Verbr. W. Ostsee, Nordsee.

Dias discaudatus GIESBR. GIESBRECHT, Copepod. d. Kiel. Föhrde 148. — Verbr. W. Ostsee.

Halitemora longicornis (O. F. MÜLLER). O. F. MÜLLER, Entomostr. 1785, 115, T. 19, F. 7—9. *(Cyclops longicornis)*; — CLAUS, Freil. Cop 195. *(Temora finmarchica)*. — BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 54, T. 3, F. 10—19. — Nr. 6, 11, 59, 68. Verbr. Nordsee, W. Ostsee.

Eurytemora hirundo GIESBR. GIESBRECHT, Cop. d. Kiel. F. 152. — Verb. W. Ostsee.

Centropages hamatus LILLJ. LILLJEBORG, De Crust. 1853 p. 185, T. 21, F. 1—5, 7—9, T. 22. F. 9—12. GIESBRECHT, Copep. d. Kiel. Föhrde 156. — BRADY, Copep. Brit. Isl. 1874, 76, T. 8, F. 11—13. — Nr. 6, 11, 21, 30, 33, 59, 68. Verbr. Ostsee, Nordsee, N. Atlant.

Centropages typicus. KRÖY. KRÖYER, Nat. Tidssk. 2. R. II, 1849. 588. — CLAUS, Freil. Cop. 1863, 199 T. 35, F. 1, 3—9. — BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 1878, 65 T. 8, F. 1—10. — Nr. 6. Verbr. Nordsee, Brit. Küsten.

Anomalocera Pattersonii (TEMPL.) TEMPLETON, Transact. Entom. Soc. II, 1837, 35, T. 5, F. 1—3. — CLAUS, Freil. Cop. 206, T. 2, F. 1. T. 37, F. 1—6. *(Irenaeus Pattersonii)* — BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 75, T. 10, F. 13, 14, T. 11, F. 1—14. — Nr. 6. Verbr. Mittelmeer, N. Atlant, Nordsee.

Oithona spinirostris Claus. Claus, Freil. Cop. 105. — Giesbrecht, Cop. d. Kiel. Föhrde 139. — Nr. 6, 30. Verbr. Nordsee, W. Ostsee.

Ectinosoma atlanticum (Br. et Rob.) Taf. VII, Fig. 17—23. Brady and Robertson, On Marine Copepoda taken in the West of Ireland. Ann. a. Mag. of nat. hist. XII, 1873, p. 130, T. 9, F. 11—16. *(Microsetella atlantica)*. G. S. Brady, Copepoda of the Brit. Isl. II, 1880, p. 13, T. 38, F. 11—19. — Brady, Cop. Chall. p. 100, T. 4. F. 10—14[1]). Fast in allen Fängen W. v. Schottland.

Die Brady'sche Beschreibung kann ich durch folgende Angaben ergänzen. Der Körper dieses kleinen Copepoden wird nicht länger als 0,05; ebenso lang werden die zwei grossen Furkalborsten. Augen habe ich nicht gefunden. Die Höhe des Körpers beträgt ein Fünftel der Länge desselben. Fig. 17. Auf den ungegliederten Vorderteil des Kephalothorax folgen 8 Körpersegmente und 2 Furkalsegmente. Die freien Hinterränder sämmtlicher Segmente, das zweite Furkalsegment ausgenommen, ist gesäumt durch kurze Härchen. Das letzte Abdominalsegment hat ausser den Saumhärchen noch einen Haargürtel in seiner Mitte. Die vordern Antennen sind sechsgliedrig; auf ihrem Endgliede stehen 2 Borsten, die ungefähr so lang sind, wie die sechs Glieder zusammen, und eine dritte beinahe halb so lange Borste. Fig. 18. Die hintern Antennen tragen auf einem Basalgliede einen grösseren zweigliederigen und einen kleineren dreigliederigen Ast. Auf dem Endgliede des grösseren Astes stehen 4 längere und 2 kürzere Borsten; auf dem Endgliede des kürzeren Astes eine längere und eine kürzere Borste. Fig. 20. Der Oberkiefer hat 4 Zähne und einen zweigliederigen Taster, dessen Basalglied eine Borste trägt, das Endglied 6; von diesen ist die nächste sichelförmig und an ihrer konvexen Seite gesägt. Fig. 21. Die Schwimmfüsse I– IV haben fast gleiche Grösse und Form. Die Endglieder ihrer beiden Äsien sind mit 3 Borsten besetzt. Fig. 22. Die hintersten Schwimmfüsse (V) sind sehr kurz; jeder Ast trägt 2 stärkere Endborsten. Fig. 23.

Verbr. Atlant. westlich v. Irland, Spanien, Afrika.

Idia furcata Baird. Baird, Mag. Zool. a. Bot. I, 1837, 330, T. 9, F. 26—28 (nach Brady). — Giesbrecht, Cop. d. Kiel. Föhrde 133. — Brady, Cop. Brit. Isl. II, 172, T. 67, F. 1—11. — Verbr. W. Ostsee, Nordsee, Mittelmeer.

Monstrilla Danae Clap. A. R. E. Claparède, Beob. üb. Anat. u. Entwicklungsgesch. wirbellos. Thiere an d. Küste d. Normandie 1863, S. 95, T. 16, F. 1—6. — Claus, Freileb. Cop. 1863. S. 164, T. 12, F. 15, T. 13, F. 9. *Monstrilla helgolandica*. — Nr. 68. Verbr. Küste der Normandie, Nordsee, W. Ostsee.

Cirripedia.

Lepas fascicularis Ell. Sol. Ellis and Solander Zoophytes 1786, T. 15, F. 5. — Ch. Darwin, Cirripedia, Lepadidae, 1851, p. 92, T. 1, F. 6. — Eine Gruppe von 6 Individuen an schwimmendem Fucus. Nr. 56. Verbr. Atl. Oc., Ind. Oc., Gr. Oc.

Mollusca.

Pteropoda.

Hyalaca sp. (Schale durch Pikrinschwefelsäure zerstört). Nr. 23.

Pneumodermon sp. (Unvollständiges Exemplar). Nr. 21.

Spirialis retroversus Flem. Fleming, Wern. Nat. Hist. IV, p. 498. T. 15, F. 2 (nach G. Jeffreys). — Jeffreys, Brit. Conch. V, 1869, S. 115, T. 98, F. 4—5. — G. O. Sars, Moll. reg. Norveg. 1878. T. 29, F. 3a—f. — Einzeln in der W. Ostsee im Febr. 1884 gefangen. Verbr. Mittelmeer, O. u. W. Seite des Atl. Oceans.

Tunicata.

Salpa runcinata Cham. A. de Chamisso, De animalibus quibusdam e classe vermium Linneana, 1819, p. 16, F. 5 A—F. — M. Sars, Fauna litt. Norvegiae I, 1846, p. 63, T. 8, F. 44, 45. T. 9, F. 1—25. — Nr. 30, 34, Oberfläche. Verbr. Atlant. u. den Azoren bis Norwegen. Mittelmeer.

Doliolum denticulatum Q. G. Quoy et Gaimard, Voy. de l'Astrolabe, Zool. I, 1834, S. 599. T. 89, F. 25—28. Th. Huxley, Remarks upon Appendic. and Doliolum. Phil. Trans. 1851, Pt. 2, p. 599, T. 18, F. 5—9. — Keferstein u. Ehlers, Zool. Beitr., ges. 1859—60 in Neapel u. Messina, 1861, S. 65, T. 9, F. 1—4, 8. — Nr. 33. Oberfläche. Verbr. Mittelmeer, S. Gross. Ocean.

Oikopleura flabellum (J. Müll.). Joh. Müller, Arch. f. Anat. Phys. 1846, S. 106, T. 6, F. 1. *(Vexillaria flabellum)*. — Nr. 37. Oberfläche. Verbr. Nordsee, Kattegatt, W. Ostsee.

Fritillaria Fol. sp.? H. Fol, Etudes s. les Appendiculaires du Détroit de Messine 1872, p. 29.

[1]) Bei der Korrektur verweise ich noch nachträglich auf die vor kurzem erschienene gute Beschreibung und Abbildung von J. de Guerne in: Bulletin de la Soc. zoolog. de France XII, 1887, Extrait, p. 4, T. VI, F. 1—6.

Vermes.

Annelides.

Polynoë. Jung. Nr. 25, 30, 33, 34, 38.

Polychaetenlarve mit zwei zungenförmigen Anhängen an jeder Seite der vorderen und mittleren Segmente (Parapodienanlagen?).

CLAPARÈDE hat dieselbe Form an der Küste der Normandie u. bei Christiansand gefunden. Beob. üb. Anat. u. Entwicklungsgesch. wirbellos. Thiere. 1863, S. 77, T. 6. — Nr. 11, 30, 34, 37, 38, 47.

Tomopteris helgolandica GREEFF. GREEFF, Ueber pelag. Anneliden v. d. Küste der canarischen Inseln. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. 32, 1879, S. 256. — W. BUSCH, Einiges über Tomopteris onisciformis. MÜLLER's Arch. f. Anat., Phys. 1847, S. 180, T. 7, F. 5. — LEUCKART u. PAGENSTECHER. Untersuch. über nied. Seethiere. Archiv f. Anat., Phys. 1858, S. 588, T. 20. — Nr. 11, 16, 33, 37, 38. Auf Grund seiner Untersuchungen verschiedener Tomopterisformen macht GREEFF den Vorschlag, die Nordseeform *T. helgolandica* zu nennen, da die von ESCHSCHOLTZ beschriebene und *T. onisciformis* genannte Südseeform nicht mit der Nordseeform übereinstimmt. LEUCKART u. PAGENSTECHER haben dies auch schon bemerkt, aber trotzdem den Speciesnamen *onisciformis* beibehalten. Verbr. Nordsee.

Chaetognatha.

Sagitta bipunctata Q. GAIM. QUOY et GAIMARD, Ann. d. sc. nat. X, 1827, p. 232, T. 8, F. 1, 2, 6, 7. — O. HERTWIG, Die Chaetognathen, 1880, S. 63, T. 1, F. 1. — Nr. 6, 12, 33, 37, 59. Verbr. Nordsee, W. Ostsee, Mittelmeer.

Sagitta hexaptera D'ORB. D'ORBIGNEY, Voy. d. l'Amérique merid. V, 3e Part. Moll., p. 143, T. 10, F. 4, 5. — O. HERTWIG, *Chaetognathen*, S. 59, T. 1, F. 4. Bis 5 cm lang. — Nr. 30. Verbr. Mittelmeer, Gr. Ocean.

Spadella hamata (MÖB.). K. MÖBIUS, Vermes, In: Bericht der Commiss. z. wiss. Unt. d. deutsch. Meere f. d. J. 1872 u. 73. Berlin 1875, S. 158, T. 3, F. 13—16. *(Sagitta hamata).* — O. HERTWIG, Chaetogn. S. 73, T. 1, F. 7, 8, 13. — Nr. 30, 33. Verbr. Küste Norwegens, NW. v. Skagen.

Echinoderida.

Echinoderes Dujardinii CLAP. E. CLAPARÈDE, Beob. üb. Anat. u. Entw. wirbell. Tiere a. d. Küste d. Normandie 1863, 90; T. 16, F. 7—16. — R. GREEFF, Bau u. Naturgesch. der *Echinoderen*. Arch. f. Nat. 1869, I, 88, T. 4, F. 1—5. Westliche Ostsee. Verbr. Nordsee.

Bryozoa.

Flustra securifrons PALL. PALLAS, Elenchus Zoophyt. 1766, S. 56. — TH. HINCKS, Brit. Mar. Polyzoa, 1880, S. 120, T. 16, F. 3. — Nr. 44. 70 m tief. Verbr. Mittelmeer, Adria, Nordsee, Spitzbergen Labrador.

Bugula flabellata BUSK. BUSK, Catal. mar. Polyzoa Brit. Mus. 1852—54. T. LI, LII. — HINCKS Brit. Mar. Polyz., S. 80, T. 11, F. 1—3. — Nr. 44. 70 m tief. Verbr. Nordsee, Adria, Madeira, Cap d. g. H., Florida.

Echinoderma.

Asteridenlarve, Bipinnaria. Mit einem siebenarmigen jungen Seestern, vielleicht *Solaster papposus* L. oder *Solaster endeca* L. Nr. 41, 30. Juli.

Ophiopholis aculeata (O. F. MÜLL.) O. F. MÜLLER, Zool. dan. T. 99. — Nr. 44. Verbr. Nordsee.

Echinus Flemmingii FORB. FORBES, Brit. Starfiskes p. 164. — Nr. 44. Verbr. Nordsee.

Ophiurenlarve Nr. 33, 37, 47.

Pluteus (Echinocyamuslarve?) Nr. 47.

Holothurienlarve Nr. 33.

Coelenterata.

Ctenophora.

Pleurobrachia pileus (FABR.) FABRICIUS. Fauna groenland. 1780, 361 *(Beroë pileus).* — EHRENBERG. Akal. d. roth. Meeres u. d. Ostsee. Abh. d. Berl. Ak. 1835, T. 8, F. 8—10. — Nr. 37. Verbr. Nordatl. Ocean,

Beroë ovata ESCH. ESCHSCHOLTZ, Syst. d. Akal. 36. — CHUN, *Ctenophoren* d. Golf v. Neap. 1880, 308, T. 14, F. 1—2. — Nr. 45. Verbr. Nordsee, Mittelmeer, W. Ostsee.

Actinida.

Arachnactis albida M. SARS. M. SARS, Fauna litt. Norveg. I, 1846, S. 28, T. 4, F. 1—6. — In allen Fängen auf dem atlant. Ocean. Verbr. Norweg. Küste.

Actinien-Embryo. Kugelförmig, 3 mm gross, weisslich, bewimpert, lebhaft schwimmend, mit acht bräunlichen Längslinien, den Anlagen von acht Kammerscheidewänden entsprechend (1 + 2) + (2 + 2 + 1)

Die in Pikrinschwefelsäure aufbewahrten Exemplare sind nur 1—2 mm lang. Einige haben beim Absterben die Anlage des Oesophagus vorgestülpt.

Viele dieser *Embryonen* befanden sich in ähnlichen Entwicklungsstadien wie Lacaze-Duthiers in den Figuren 14—22 Pl. XI u. XII seiner Abhandlung: Developp. de coralliaires von Actinia mesembryanthemum abgebildet hat, in: Archives de Zool. expér. I, 1872, 329. — Nr. 21, 24, 30, 33. W. v. d. Hebriden 29. Juli.

Actinula einer *Tubularia?* — Nr. 30. 29. Juli.

Craspedota.

Globiceps tiarella AYRES. AYRES, Proceed. Boston Soc. nat. hist., 1852, 193, T. 10, F. 1—5 (nach A. AGASSIZ). — AL. AGASSIZ, Ill. Catal. N. Amer. Acal. 1865, 187, F. 311—15. — HAECKEL, Syt. d. Med. I, 39. — Nr. 38.

Bem. Unsere Exemplare wurden in Pikrinschwefelsäure konservirt und sind stark geschrumpft. Ihre Länge beträgt jetzt 2 mm, die Breite 1 mm. Nach AGASSIZ sind die an der nordamerikanischen Küste beobachteten Individuen nur $^1/_6$ Zoll lang. Ich glaube aus dieser Grössenverschiedenheit nicht auf Artverschiedenheit schliessen zu dürfen.

Acraspeda.

Euphysa aurata FORB. E. FORBES, Nak. eyed Med. 71, T. 13, F. 8. — E. HAECKEL, Syst. d. Med. I, 32. — Verbr. Nordsee, W. Ostsee.

Amphinema Titania (GOSSE). GOSSE, Devonsh. Coast 1853, 387, T. 26, F. 7—9 *(Saphenia Titania).* (Nach E. HAECKEL.) — HAECKEL, Syst. d. Med. I. 50, F. 4, F. 8, 9. — FORBES, Brit. nak.-ey. Med. 25, T. 2, F. 4. Verbr. Brit. Küste, Shetland-I., Canal la Manche.

Tiara octona FORBES. FORBES, Brit. nak.-ey. Med. 27, T. 3, F. 3. — HAECKEL, Syst. d. Med. I, 57. — Verbr. Nordsee.

Dysmorphosa carnea (SARS). M. SARS, Fauna litt. norveg. I, 4. T. 1, F. 7—18 *(Podocoryne carnea).* — HAECKEL, Syst. d. Med. I, 77 *(Dysmorphosa carnea).*

Dysmorphosa carnea ist das abgelöste medusoide Geschlechtsindividuum von dem Polypenstock *Podogoryne carnea.* — Verbr. Nordsee, W. Ostsee (auf Nassa reticulata).

Margelis ramosa (L.). LINNÉ, Syst. nat. Ed. XII. I, P. 2. 1302 (*Tubularia ramosa*). — L. AGASSIZ, Contrib. hist, U. S. 1862, W. 344. — J. VAN BENEDEN, Fauna litt. de Belg. Polypes. 1866, 112, T. 7 (*Eudendrium ramosum*). — FORBES, Nak.-ey. Med. 62, T. 12, F. 1 (*Bougainvillea brittanica*). — ALLMAN, Gymnoblastic Hydroids 1871, 311, T. 9, F. 8 (*Bougainvillea britt.*) — HAECKEL, Syst. d. Med. I, 88. — 29. u. 30. Juli. Verbr. Nordsee.

Thaumantias hemisphaerica (GRON.) L. TH. GRONOVIUS, Acta helvet. IV, 1760, 38, T. 4, F. 7 *(Medusa hemisphaerica).* — O. H. MÜLLER, Zool. dan. I, 1788, 6, T. 7. — F. ESCHSCHOLTZ, Syst. d. Acal. Berl. 1829, 103. — E. FORBES, Brit. nak.-ey. Med. I, 1879, 128. Verbr. Atlant. Küsten v. Europa. W. Ostsee.

Laodice cruciata (FORSK.). FORSKÅL, Descript. animal., quae in intin. orient. observ. 1775, 110, T. 33, F. A. (*Medusa cruciata*). — HAECKEL, Syst. d. Med. I, 132. — FORBES, Brit. nak.-ey. Med. 1848, 42, T. 8, F. 1 (*Thaumantias pilosella*). — Nr. 37. Verbr. Atl. Küsten v. Europa, Mittelmeer.

Eucopium quadratum FORB. FORBES, Nak.-eyed. Med. 43, T. 9, F. 2. — HAECKEL, Syst. d. Med. I, 1879, 169. Verbr. Nordsee.

Obelia plana (SARS). M. SARS, Beskriv. og Iagttag. nye Dyr. BERGEN, 1835, 28, T. 5. F. 13 (*Thaumantias plana*). — HAECKEL, Syst. d. Med. I, 177. — FORBES, Brit. nak.-ey. Med. T. 10, F. 2a—g (*Thaumantias lucida*). — Nr. 33, 37.

Bem. FORBES giebt keine Beschreibung dieser Form, sondern führt sie an unter den Synonymen von *Thaumantias hemisphaerica* GRONOV. als „*Var. lucida* MACARTNEY." Dieser Autor bildet aber in Philos. Tranact. London 1810, I, T. 15, F. 5 u. 6 eine Form ab, welche mit *Thaumantias hemisphaerica* GRONOV. übereinstimmt, ohne daselbst p. 264 u. 291 mehr über sie zu sagen als: „The luminous medusa, which agrees so nearly with

the medusa hemisphaerica, that I conceive to be the same or at least a variety of that species." Hiernach kann MACARTNEY nicht als Autor des Artbegriffes *Thaumantias lucida* angesehen werden, worin auch E. HAECKEL FORBES folgt.

Unsere Exemplare haben im kontrahirten Zustande 2—5 mm grosse Durchmesser, besitzen 32 schwärzliche Ocellen und zwischen den Ocellententakeln 3—6 Tentakel, die fast ebenso lang sind wie jene. T. VIII, Fig. 24—26.

Aglantha digitalis (O. F. MÜLLER). O. F. MÜLLER, Prod. zool. dan. 233 *(Medusa digitale)*. — FORBES, Brit. naked-eyed Medusae, 1848, 34, T. 1. F. 2 — L. AGASSIZ, North Am. Akalephae 57, F. 81—86 *(Trachynema digitale)*. — E. HAECKEL, Syst. d. Med. I, Crasp. 1879, 272, T. 16, F. 5, 6. — BRANDT, Ueber Schirmquallen, Mem. Acad. Petersb. 1838, II, 354 T. I *(Circe camschatica)*.

Bem. Unsere Individuen waren bis 10 mm lang; der Schirm wasserhell, konisch, doppelt so hoch als breit, mit abgegrenztem konischen Scheitel. Magenstiel reichlich zwei Drittel so lang wie die Scheibenhöhe. Mundlappen weisslich, Tentakel hellröthlich, ungefähr halb so lang wie die Höhe des Schirms. Die Tentakel stehen dicht bei einander, je 12 zwischen zwei benachbarten Radiärkanälen. Die Muskelfasern des Schirms haben sehr deutliche Querstreifen (in den mit Pikrinsäure behandelten Exemplaren).

Verb. Shetlandinseln, Norwegen, Grönland, Ostküste von N. Amerika, Kamschatka.

Siphonophora.

Physophora borealis SARS. M. SARS, Fauna litt. Norveg. III. 1877, 32. T. 5. — Nr. 33, 37.

Bem. Einige in Pikrinschwefelsäure konservirte Stämme von 8—10 mm Länge und abgelöste Anhänge solcher hatten die Eigenschaften der jungen Individuen, welche auf T. 5 von Sars abgebildet sind.

Verbr. Nordküste Norwegens.

Diphyes truncata M. SARS. M. SARS, Fauna litt. Norveg. I. 1846, 41, T. 7, F. 1—15. — 29. Juli.

Verbr. Nordsee.

Infusoria.

Ciliata.

Dictyocysta elegans EHBG. EHRENBERG, Charakteristik neuer mikrosk. Organismen des tief. Atlant. Oc. in: Monatsber. d. Berlin. Ak. 1854. S. 236. — EHRENBERG, Mikrogeol. T. 35, F. D. (ganz unten). — J. MÜLLER, Ueb. d. Bau des Pentacrinus. Abhdl. d. Berl. Ak. a. d. J. 1841, S. 233. T. 6, F. 6. — HAECKEL, Ueb. neue pelag. Inf. Jena. Zeitschr. f. Med. u. Nat. VII, 1873, S. 561, T. 27, F. 4, 6 und 7 *(Dictyocysta mitra, templum, tiara)*. — H FOL, Tintinn. In Rec. Zool. suisse I, 57, T. 5, F. 9 (*D. templum*). — GEZA ENTZ, Zur näh. Kenntn. d. Tintinnoden. Mitth. a. d. zool. Stat. z. Neap. VI. 208—212, T. 14, F. 18—23 (*D. templum* und *mitra*). — E. v. DADAY, Mitth. a. d. zool. Stat. Neap. VI, 1886, 497, T. 25, F. 16.

Bem. Vergleicht man sämmtliche oben citirte Formen miteinander, so ergiebt sich, dass sie alle als Varietäten einer Art aufgefasst werden müssen, welcher der älteste Name *elegans* gebührt. T. VIII, Fig. 28 u. 29.

W. v. Schottland, a. d. Oberfläche. Viele Exemplare im Darm von *Salpa runcinata*.

Verbr. Atlant. Ocean, Mittelmeer, Nordsee.

Codonella ventricosa (CLAP. LACH.). CLAPARÈDE et LACHMANN, Inf. et Rhiz. 208, T. 9, F. 4. *(Tintinnus ventricosus)* — FOL, *Tintinnodea*. Recueil zool. suisse I, 1884, 59, T. 5, F. 12. — GEZA ENTZ, Inf. des Golfst. v. Neap. Mitth. a. d. zool. Stat. Neap. V, 1884, 413, T. 24, F. 24. — Taf. Fig. 30, 31.

Verbr. Nordsee, Mittelmeer.

Codonella campanula (EHB.). EHRENBERG, Monatsber. d. Berlin. Ak. 1840, 201 (*Tintinnus camp.*). — CLAPARÈDE et LACHMANN, Inf. Rhiz. 207, T. 8, F. 9. — FOL. Fam. d. *Tintinnodea*. Recueil zoologique suisse I, 1884, 58, T. 4, F. 5. — GEZA ENTZ, Mitth. a. d. zool. Stat. Neap. VI, 1885, 205, T. 14, F. 15. — Taf. VIII Fig. 32. $\frac{220}{1}$.

Verbr. Norweg. Küste, W. Ostsee.

Bem. FOL und GEZA ENTZ nehmen an, dass HAECKELS *Codonella campanella* von Lanzerote (Jen. Zeitschr. f. Med. u. Nat. VII, 567, Taf. 18, F. 12) mit *C. campanula* EHB. identisch sei, was ich bezweifeln muss, da HAECKEL die orale Hälfte der Hülse „deutlich und regelmässig geringelt" beschreibt und abbildet, während *Cod. campanula* EHB. bis an den Mündungsstrand mit Sandkörnchen besetzt und ungeringelt ist, was ich auch an Individuen aus der Kieler Bucht gefunden habe. — In den Mittheil. a. d. zool. Stat. v. Neap. VI, 1886, S. 494 nennt E. v. DADAY eine von ihm Taf. 25, F. 12 abgebildete Form *Codonella orthoceras* HCK., deren geringeltes Hülsenende einen viel kleineren Durchmesser hat, als der mit Sandkörnern bedeckte bauchige Theil und deshalb höchst wahrscheinlich einer andern Species angehört.

Codonella orthoceras HAECK. HAECKEL, Ueber einige pelag. Infus. In: Jena. Zeitschr. f. Mediz. und Naturwiss. VII, 1873, 566, T. 28, F. 10 und 12. — GEZA ENTZ, Inf. d. Golf. v. Neap. 412, T. 24, F. 25 (*C. urniger*).

Bem. Ich halte die von HAECKEL beschriebenen und abgebildeten Formen, welche er *orthoceras* und *campanella* nennt und die etwas weniger bauchige Form, welcher GEZA ENTZ den Namen *urniger* giebt, mit der von mir T. VIII, F. 33 abgebildeten Form für artgleich. Mein Exemplar bildet einen Uebergang zwischen *urniger* und *campanella*; und *orthoceras* HCK. ist ein Exemplar, das durch mehr Ansatzringe an der Hülsenmündung länger geworden ist als *campanella* HCK.

Verbr. Lanzerote, Mittelmeer, Kieler Bucht.

Tintinnus subulatus EHBG. EHRENBERG, Infus. 294, T. 30, F. 3. — CLAPARÈDE et LACHMANN, Inf. et Rhiz. 205, T. 8, F. 15. — STEIN, Org. d. Inf. II, 151. — Hülse hinten lang zugespitzt. Am vordern Ende habe ich bis 27 deutliche Anwachsringe gefunden. Taf. VIII, Fig. 32. Häufig in d. Kieler Bucht.

Verbr. Nordsee.

Tintinnus urnula CL. L. CLAPAREDE et LACHMANN, Inf. et Rhiz. 208, T. 8, F. 14.

Bem. Mehrere Exemplare sind kürzer als die von CLAP. und LACHM. beschriebenen. Der Randsaum ist nicht blos am oberen Rande gekerbt, sondern auch an dem untern. Taf. VIII, Fig. 35.

Verbr. Nordsee (Norwegen).

Tintinnus inquilinus (O. F. MÜLLER.) O. F. MÜLLER, Zoologia danica, 1788, p. 8, T. (*Trichoda inquilinus*). — EHRENBERG, Inf. 294. — CLAP. et LACHMANN, Inf. Rhiz. 196, T. 8, F. 2.

Bem. Hülse fast cylindrisch, Mündung etwas ausgebogen, Hinterende nur wenig enger, sehr zart und beinahe gerade abgestumpft. Länge der Hülse: 0,107 mm; Durchmesser vorn: 0,030 mm; hinten: 0,172 mm. GEZA ENTZ beschreibt eine bei Neapel gefundene Form, deren Hülse hinten enger ist und hier acht Längsstreifen hat. Er hält sie für eine Varietät von *T. inquilinus*. Ich bin der Ansicht, dass sie einer andern Species angehört. Taf. VIII, Fig. 36.

Verbr. Ostsee, Nordsee, Atlant. Oc.

Tintinnus fistularis n. sp. Taf. VIII, Fig. 38. Hülse farblos, walzenförmig, Hinterende zugespitzt. Der walzenförmige Theil durch Anwachsringe quergestreift. Die ganze Hülse besteht aus kleinen Feldern, deren Grenzen an der Aussen- und Innenfläche sichtbar sind. An der Aussenfläche hängen Sandkörnchen von verschiedener Grösse. Das Thier wurde nicht lebend beobachtet. W. Ostsee, Nordsee, Atl. Oc.

Tintinnus fistularis ist *T. Ehrenbergii* CL. L. ähnlich. Die Hülse dieser an der Küste Norwegens beobachteten Art ist aber ungeringelt, nur an der Aussenfläche gefeldert und nicht mit Sandkörnchen besetzt.

Tintinnus acuminatus CL. L. CLAPARÈDE et LACHMANN, Infus. et Rhizop. 1858, p. 199, T. 8, F. 4. — GEZA ENTZ, Zur näh. Kenntn. der *Tintinnoden*, Mittheil. a. d. zool. Stat. Neap. VI, 1885, 201. — Die Hülse unserer Exemplare ist nicht so fein zugespitzt wie bei denjenigen, welche die oben genannten Autoren abbilden. Länge der Hülse: 0,210 mm; Durchmesser: 0,017 mm. — Taf. VIII, Fig. 37. W. Ostsee, Nordsee, Atl. Oc.

Verbr. Nordsee, Atlant. Ocean, Mittelmeer.

Tintinnus denticulatus EHB. EHRENBERG, Monatsber. d. Berlin. Ak. 1840, 201. — CLAPARÈDE et LACHMANN, Inf. et Rhiz. 201, T. 8, F. 1 u. 1A. — Die Basen der Zähne des Mündungsrandes der Hülse sind höchstens so breit oder etwas schmäler als die Buchten zwischen ihnen. Auf der dem Beobachter zugekehrten Seite stehen ungefähr zehn Zähne. Die sechseckigen Felder der Hülse haben einen Punkt in der Mitte. Taf. VIII, Fig. 39.

Verbr. Ostsee, Nordsee, Atl. Oc.

Tintinnus serratus n. sp. Taf. VIII, Fig. 40. Hülse farblos, halbspindelförmig, nahe unter der Mündung etwas bauchig erweitert, darauf bis zur Spitze hin allmählich verengt. Der Mündungsrand ist gezähnt. Die Vorsprünge sind spitz, die zwischen ihnen liegenden Buchten rund. Auf der dem Beobachter zugekehrten Seite des Randes stehen gegen 25 Zähne. Die ganze Hülse ist fein gefeldert. Die Feldchen sind polyedrisch, aber lange nicht so deutlich sechseckig wie bei *Tintinnus denticulatus*. W. Ostsee, Nordsee, Atl. Oc.

Dinoflagellata.

Ceratium tripos (O. F. MÜLLER). O. F. MÜLLER, Animalcula Infusoria. 1786, p. 136, T. 19, F. 22 (*Cercaria tripos*). — EHRENBERG, Infusionsthierchen, 1838, p. 255, T. 22, F. 13 (*Peridinium tripos*). — CLAPARÈDE et LACHMANN, Infus. et Rhizop. 1858, p. 396, T. 19. F. 1—4. — R. S. BERGH, Organism. d. *Cilioflagellaten*. In: Morphol. Jahrb. Bd. 7, 1882, 204, T. 12, F. 4—6, T. 13, F. 21—27. — FR. STEIN, Organism. d. arthrodelen *Flagellaten* II, 1883, T. 16, T. 17, F. 1—6. — O. BÜTSCHLI, Bemerk. üb. sog. *Cilioflag.* u. *Noctiluca*. In: Morphol. Jahrb. X, 1885, S. 529. T. 26, F. 10—15, 17, 18. T. 27, F. 24—29.

In verschiedenen Varietäten gefangen; im Darm von *Salpa runcinata* gefunden. Auch eine Varietät mit auffallend gefeldertem Panzer, welche STEIN aus der Südsee erhielt und T. 27, F. 2—3 abbildet.

Verbr. Ostsee, Nordsee, Atlant. Meer, Mittelmeer, Südsee.

Ceratium furca (Ehb.) Ehrenberg, Infus. 236, T. 22, F. 21 (*Peridinium furca*). — Claparède et Lachmann, Inf. et Rhiz. 399, T. 19, F. 5. — Bergh, *Cilioflag.* p. 195, T. 12, F, 1—3, T. 13, F. 13—20. — Stein, Arthrod. Flag. T. 15, F. 7—14.

Verbr. Ostsee, Nordsee, Atlant. Meer, Mittelmeer, Südsee.

Ceratium fusus (Ehb.). Ehrenberg, Infus. 256, T. 22, F. 20 (*Peridinium fusus*). — Claparède et Lachmann, Inf. et Rhiz. 400, T. 19, F. 7. — Stein, Arthrod. Flag. T. 15, F. 1—6.

Verbr. Ostsee, Nordsee, Mittelmeer, Atlant. Meer.

Peridinium divergens Ehb. Ehrenberg, Beob. an 274 Inf. In: Monatsber. der Berlin. Ak. 1840, S. 197. — Bergh, *Cilioflag.* 234, T. 15, F. 39—45. — Stein, Arthrod. Flag. T. 10.

Verbr, Ostsee, Nordsee, Atlant., Mittelmeer, Südsee.

Goniodoma acuminatum (Ehbg.) Ch. G. Ehrenberg, Abhd. Berl. Ak. 1834, 541, 575. T. 2, F. 5 (*Peridinium acum.*). — Ehrenberg, Infus. 254, T. 22, F. 16. — Fr. Stein, Org. d. Infus. II. Arthrod. Flag. 1883, T. 7, F. 1—16.

Verbr. Ostsee, Atlant. Oc.

Diplosalis lenticula Bergh. R. S. Bergh, Der Organismus der *Cilioflagellaten.* Morphol. Jahrb. VII, 1881, 244, T. 16, F. 60—62. W. Ostsee, Nordsee, Atl. Oc.

Gonyaulax polygramma Stein. Fr. Stein, Arthrod. Flag. 1883. T. 4, F. 15—19. — Im Darm von *Salpa runcinata* Cham. W. von Hebriden 29. Juli 1885 (Nr. 41).

Verbr. Atlant., Südsee.

Glenodinium Warmingii Bgh. R. S. Bergh, Organism. d. *Cilioflagell.* 249, T. 16, F. 63—64.

Verbr. Ostsee.

Dinophysis hastata Stein. Fr. Stein, Arthrod. Flag. T. 19, F. 12.

Verbr. Atlant., Südsee.

Dinophysis acuta Ehb. Ehrenberg, Abhandl. d. Berl. Ak. a. d. J. 1836, S. 124, T. 4, F. 14. — Bergh, *Cilioflag.* 218, T. 15, F. 49—52. — Stein, Arthrod. Flag. T. 19, F. 13, T. 20, F. 13—21.

Verbr. Ostsee, Nordsee.

Dinophysis homunculus Stein. Stein, Arthrod. Flag. 1883, T. 21, F. 1—8. — Nr. 28.

Verbr. Adria, Atlant., Südsee.

Prorocentrum micans Ehrbg. Ehrenberg, Abh. d. Berl. Akad. 1833, 307. 1834, 537, 574. T. 2, F. 6. — Ehrenberg, Infus. 44. T. II, F. 23. — Claparède et Lachmann, Infus. et Rhiz. 412, T. 20, F. 6—8. Bergh, *Cilioflag.* 260. F. 56—59.

Verbr. Ostsee, Nordsee.

Rhizopoda.

Radiolaria.

Die *Radiolarien* (*Dictyocha* ausgenommen) hat Herr Professor Haeckel nach Präparaten und Zeichnungen, die ich ihm zusandte, zu bestimmen die Güte gehabt. Die *Challengeriden* konnte ich nachher noch mit den noch nicht veröffentlichten Beschreibungen vergleichen, da mir Herr Prof. Haeckel mehrere Aushängebogen und die Tafel der *Challengeriden* aus seinem umfangreichen Report Chall. on the Radiolaria zur Verfügung stellte.

Challengeria Xiphodon Hck. Challeng. Exped. Zool. XVIII, 1886, p. 1648.

Nach Haeckel's Beschreibung ist die Schale fast sphärisch, etwas zusammengedrückt. Der Peristomzahn einfach, gerade, dreiseitig prismatisch und so lang wie die Schale. Da Haeckel kein Bild giebt, so füge ich eins bei. Taf. VIII, Fig. 41 u. 42 $\frac{5}{1}^{0}$. In dem gelbgefärbten Phaeodium, ph, die Centralkapsel c; sie enthält einen grossen Nucleus n, mit mehreren Nucleolen und trägt nach rechts mundwärts die Astropyle, die Mündung mit dem strahligen Operkulum, a. Zwischen dem Phaeodium und der Schale mehrere Sarkodestränge, s.

Verbr. Tropisch. atlant. Ocean.

Challengeria Thomsoni Murr. Chall. Rep. Narrative I, p. 226, Pl. A, Fig. 2. — Haeckel, Chall. Rep. Zool. XVIII, 1650. Atl. Oc.

Verbr. Süd-Atlant.

Challengeria tridens HCK. HAECKEL, Chall. Rep. Zool. XIII, 1651.

Nach HAECKEL ist die Schale fast sphärisch, etwas zusammengedrückt. Peristom so lang wie der Schalenradius, mit drei divergirenden, schräg aufsteigenden Zähnen. Der dorsale unpaare Zahn doppelt so lang wie die paarigen Zähne. HAECKEL bildet diese Form nicht ab.

Taf. VIII, Fig. 43. Von der rechten Seite. $\frac{500}{1}$. Mit Phaeodium (gelb).

Fig. 44. Von der Mundseite. $\frac{500}{1}$.

Verbr. Nordatl. Oc., Faröerkanal.

Challengeron Balfouri MURRAY. Narr. Chall. Exped. I, 226, Taf. A, Fig. 10. — HAECKEL, Chall. Radiol. 1655.

Die Schale ist linsenförmig und hat am aboralen Rande einen ventralen und einen dorsalen Dorn. Das Peristom ist halb röhrenförmig, so lang wie der Radius und in der distalen Hälfte zweizähnig.

Die MURRAY'sche Figur ist ein schwach vergrössertes Umrissbild. HAECKEL bildet sie nicht ab.

Taf. VIII, Fig. 45 $\frac{475}{1}$. c Centralkapsel, ph Phaeodium, s Sarkodestränge.

Verbr. Nordatlant. Oc., Hebriden, Oberfläche.

Challengeron triodon HCK. HAECKEL, Chall. Rep. Radiol. p. 1655.

Nach HAECKEL's Beschreibung ist die Schale eiförmig. Sie hat am apikalen Pole eine konische Spitze, welche kürzer ist als der halbe Radius. Peristom kurz, fast halb so breit wie die Schale, mit drei divergirenden Endzähnen. HAECKEL bildet sie nicht ab.

Taf. VIII, Fig. 46 $\frac{570}{1}$. Mit einer Centralkapsel, c, und einzelnen Phaeodellen ph.

Verbr. Nordpacifischer Ocean, Oberfläche.

Challengeron ciliatum HCK. Chall. Rep. Radiol. p. 1659.

Die Schale eiförmig, etwas zusammengedrückt, mit zahlreichen kurzen, dicken, radialen Stacheln am Rande, welche nach dem aboralen Pole hin länger werden. Peristom schräg abgestumpft, mit drei gebogenen Zähnen. Der dorsale Zahn fast vertikal, zweispitzig, ungefähr so lang wie der Radius. Die zwei lateralen, fast horizontalen Zähne viel dünner als der dorsale. Eine Abbildung giebt HAECKEL nicht.

Taf. VIII, Fig. 47 $\frac{260}{1}$. Der grösste Theil der rechten Seite. Der Bauchrand ist etwas nach links gewendet.

Verbr. Nordpacifischer Ocean.

Gazelletta pectinata HCK. HAECKEL, Radiol. Chall. Exped. p. 1672. — Nr. 30.

Verbr. N. Atl. Oc.

Dictyocha speculum EHBG. EHRENBERG, Abhandl. Berl. Ak. 1839, 150, T. 4, F. 4. — EHRENBERG, Mikrogeol. 1854, T. 22, F. 47. T. 21, F. 44. — Das. T. 22, F. 48a—d *(Dictyocha aculeata).*

Verbr. Atlant., Mittelmeer, Nordsee, W. Ostsee. Fossil im Polirschiefer und Tripel von Richmond in Virginien, im Mergel- und Polirschiefer von Oran, im Kalkmergel von Caltanisetta in Sicilien, im plastischen Thon von Argina.

Die sechs Tafeln am Rande der Basis sind nicht immer gleich lang. In vielen Individuen sind zwei gegenüberstehende Stacheln länger als die übrigen vier. Ein am 12. November 1870 lebend beobachtetes und gezeichnetes Individuum (Taf. VIII, Fig. 48) war mit körnigem gelblichem Plasma angefüllt und machte langsam Drehbewegungen.

Ich halte diejenigen Exemplare, welche ausser den sechs grösseren Stacheln am Grunde des Gerüstes noch kleinere Stacheln an dem obern und untern Rande haben, (Fig. 49) nicht für Vertreter einer eigenen Species (*D. aculeata Ehrenbg.*), sondern für eine Entwicklungsstufe von *D. speculum*. Es treten Paare solcher stacheligen Individuen auf, welche ihre Grundflächen gegen einander kehren. Fig. 50. Vielleicht ein Vermehrungszustand?

Dictyocha fibula EHB. EHRENBERG, Monatsber. Berl. Ak. 1837, S. 61. — EHRENBERG, Abhand. Berl. Ak. 1839, T. 4, F. 14. — EHRENBERG, Mikrogeol. T. 20, F. 1,45, T. 21, F. 42, T. 22, F. 42, T. 33, XVI, F. 10, T. 34, F. IV A, 2.

Verbr. Mittelmeer, Nordamerika. Fossil: im grauen Polirschiefer und Tripel von Richmond in Virginien, im Mergel- und Polirschiefer von Oran, im Kalkmergel von Caltanisetta in Sicilien.

Taf. VIII, Fig. 51. Ein Einzelindividuum.

Fig. 52. Zwei aneinander liegende Individuen in Seitenansicht. Vielleicht ein Vermehrungszustand?

Dictyocha fornix n. sp. Taf. VIII, Fig. 53 – 59. Mit diesem Namen ist eine neue Dictyochaform zu bezeichnen, deren Skelett aus einem plankonvexem Grundgerüst besteht, welches 0,031 mm lang und 0,024 mm breit ist. Zwei Felder dieses Gerüstes, welche durch eine fast geradlinige Spange getrennt sind, besitzen fast gleiche Grösse.

Ein drittes und viertes Feld, welche die Winkel zwischen den grössten Feldern einnehmen, sind kleiner, als diese. Mehrere noch kleinere Felder legen sich an die vier grösseren Felder an.

In einem mit Karmin behandelten Präparat, welches mir Prof. HENSEN übergeben hatte, fand ich Exemplare, welche rothgefärbte Kerne enthalten (Fig. 58 und 59).

Die Figuren 53, 54 und 55 sind von Prof. HENSEN gezeichnet. Fig. 53 und 54 sind von einem lebenden, gelblich gefärbten, in schwankender Bewegung schwimmenden Thiere. Dasselbe ist dem Anschein nach von einer Schleimhülle (Fig. 53) umgeben, die in den Präparaten unsichtbar wird (HENSEN).

Coelophlegma Murrayanum HCK. HAECKEL. Rad. Chall. Exp. 1757, T. 127, F. 1. — Nr. 34.
Verbr. N. Atl., Golfstrom, Farröe-Kanal.

Aulacantha scolymantha HCH. E. HAECKEL, Radiol. 263, T. 2, F. 1, 2,; T. 4, F. 1—5. — Nr. 34.
Verbr. Mittelmeer.

Aulacantha tenuis HCK. HAECKEL,

Spongiodictyum trigonizon HCK. E. HAECKEL, Monatsb. Berl. Ak. 1860, 841 *(Dictyosoma trigonizon)*; Radiol. 1862, 459, T. 26, F. 4—6. — Nr. 30.
Verbr. Mittelmeer.

Eucecryphalus Gegenbauri HCK. E. HAECKEL, Radiol. 308, T. 5, F. 12—15. — Chall. Rad. p. 1222.
Verbr. Mittelmeer, Atl., Ind., Pacif. Ocean.

Thalassoxanthium ovodimare HCK. HAECLEL, Radiol. 527, T. 33, F. 5, 6. — Nr. 34.
Thalassoxanthidium ovodimare ist die grosse solidäre Form von *Sphaerozoum ovodimare* (Briefliche Mittheil. von E. HAECKEL vom 4. Nov. 1885).
Verbr. Mittelmeer.

Collozoum inerme J. MÜLL. JOH. MÜLLER, Monatsber. Berl. Ak. 1856, 478. — E. HAECKEL, Radiol. 522, T. 35. — Nr. 33, 34.
Verbr. Atl. Meer, Mittelmeer.

Collosphaera Huxleyi J. MÜLL. JOH. MÜLLER, Monatsber. d. Berl. Ak. 1855, S. 280. Abhandl. d. Berl. Ak. 1856, S. 55, T. 8. F. 6—9. — E. HAECKEL, Radiol. S. 534, T. 34, F. 1—11. — K. BRANDT, Fauna und Flora d. Golf. Neap. 13. Monogr. der Koloniebild. Radiol. 1885, S. 258, T. 2, F. 6, 12, 16, 28. — Nr. 22.
Verbr. Atlant., Mittelmeer.

Acanthometra echinoides CLAP. CLAPARÈDE, Monatsb. d. Berl. Ak. 1855, 674. — CLAPARÈDE et LACHMANN, Infus. et Rhiz. 1858, 459, T. 24, F. 1—5. — Nr. 33.
Verbr. Nordsee.

Foraminifera.

Miliolina seminulum (L.). LINNÉ, Syst. nat. Ed. XII, 1767, p. 1264. — WILLIAMSON, Rec. Foram. Gr. Brit. 1858, 85, T. 7, F. 183—185. — BRADY, Rep. Challenger Exped. Zool. IX, 1884, 157, T. 5, F. 6. — Nr. 26.
Verbr. Arkt., antarkt. Eismeer, äquatoriale Oceane, Nordsee.

Globigerina bulloides D'ORB. D'ORBIGNY, Ann. d. sc. nat. VII, 1826, 277. — BRADY, Foram. Challeng. Exp. Zool. IX, 1884, p. 593. T. 97, F. 79.
Verbr. Kosmopolitisch.
Nr. 30. Der sandartige Inhalt des 2850 m tief gesunkenen Netzes bestand grösstentheils aus stachellosen Schalen dieser Species.
Nr. 33. Ein 200 m tief gesenktes Netz enthielt u. A. ein lebendes Individuum mit langen Stacheln.
Die vom Grunde heraufgebrachten Exemplare enthielten meistens eine bräunliche Masse von der Form der Kammerhöhlungen, welche nach Entkalkung der Schale durch Pikrokarmin, durch Hämatoxylin und Safranin stark gefärbt wurde.

Discorbina Berthelotii D'ORB. D'ORBIGNY, Foraminifères in BARKER-WEBB und BERTHELOT's Hist. nat. der Canaries II. 1839. p. 135. T. 1, F. 28—30 (Nach BRADY). — BRADY, Rep. Challenger Exp. Zool. IX, Foram. 1884, 650, T. 89, F. 10—12.
Verbr. N. Eismeer, Atlant., Still. Ocean, Mittelmeer, meist höher als 500 Faden, aber auch bis 2160 Fd. tief.
Nr. 26. Im Bodensatz des Netzes, welches 200 m tief gesenkt war.

Anhang zu den Protozoen.

Xanthidium.

Mit diesem Gattungsnamen, welchen EHRENBERG in den Abhandl. d. Berlin. Akad. a. d. Jahre 1833 p. 318 für zwei neue Formen seiner Klasse „*Polygastrica*" aufstellte, bezeichne ich einige häufig auftretende Organismen, über deren Natur keine volle Klarheit zu erlangen war. Ich lasse es deshalb unentschieden, ob sie Protozoen sind oder *Desmidiaceen*, zu denen die Gattung Xanthidium in der Flora europaea Algarum aque dulcis et submarinae III, 1868, p. 221 von L. RABENHORST gerechnet wird.

Xanthidium brachiolatum. Taf. VIII, Fig. 60 u. 61. Kugelförmige, bis 0,1 mm grosse Organismen mit körnigem Inhalte, welcher einen hellen Kern umschliesst. Die Hülle ist farblos, mit Dornen besetzt, welche ungefähr halb so lang sind als der Halbmesser des kugeligen Körpers. Die Entfernung der Dornen von einander ist etwas kleiner als ihre Länge. Die meisten Dornen theilen sich in 2—3 Spitzen. Grössere Individuen wurden perlschnurförmig zusammenhängend gefunden. Sowohl solche zusammenhängende wie auch einzeln gefangene Individuen sind von einer schleimigen Masse umgeben.

FR. STEIN bildet in seinem Werke: Organismus d. Infus. III, 2. Hälfte, Taf. II, F. 12 und 13 ähnliche Organismen ab. In dem kurzen Texte S. 18 vergleicht er sie mit der von EHRENBERG aufgestellten Polygastrica-Gattung *Xanthidium*, deutet sie aber für Cystenzustände seiner ebendaselbst, Fig. 7—11, abgebildeten *Cladopyxis brachiolata*, einem bedornten Organismus, der einen Mund hat und dessen Hülle aus zwei Abtheilungen besteht. Dass diese mundlosen, bedornten Cysten genetisch mit seiner *Cladopyxis brachiolata* zusammenhängen, schliesst er aus ihrem gleichzeitigen Vorkommen im Darm von Salpen des atlantischen Meeres und der Südsee.

Ich habe für die vorliegende Form den Namen *Xanthidium brachiolatum* angenommen, um einer Vermehrung von Synonymen vorzubeugen. Sollte STEIN's Vermuthung durch weitere Beobachtungen bestätigt werden, so ist für *Xanthidium* der Gattungsname *Cladopyxis* zu setzen.

EHRENBERG bildet in der Mikrogeologie T. 29, F. 49 und T. 37, F. VII, 7 verschiedene fossile Xanthidien (*X. ramosum* und *X. furcatum)* aus der Kreideformation ab, welche einige Aehnlichkeit mit *X. brachiolatum* haben.

Xanthidium multispinosum n. sp. Taf. VIII, Fig. 62—65. Körper kugelförmig, Schale dicker als bei *X. brachiolatum*. Dornen halb so lang wie der Halbmesser des Körpers; sie stehen meistens nicht weiter von einander ab, als der Durchmesser ihrer Basen beträgt. Die Enden mit kurzem, meistens fast rechtwinkelig abstehenden Spitzchen. Kleinere Exemplare haben weniger Dornen als die grösseren.

Tafel VII.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—16. *Dekapodenlarve*, Amphionform.

1. Das ganze Thier, von der rechten Seite.
2. Die Antennen und das rechte Auge.
3. Das Rostrum.
4. Oberkiefer.
5. Erster Unterkiefer.
6. Zweiter Unterkiefer.
7. Erster Kieferfuss.
8. Zweiter Kieferfuss.
9. Dritter Kieferfuss.
10. Erster Gehfuss.
11. Zweiter Gehfuss.
12. Fünfter und sechster Gehfuss.
13. Dritter Schwimmfuss.
14. Fünfter Schwimmfuss.
15. Sechster Schwimmfuss.
16. Telson.

Fig. 17—23. *Ectinosoma atlanticum.*

17. Das ganze Thier von der linken Seite.
18. Erste Antenne.
19. Hintertheil.
20. Zweite Antenne.
21. Oberkiefer.
22. Erster Schwimmfuss.
23. Fünfter Schwimmfuss.

Fig. 24—26. *Obelia plana.*

24. Die Qualle von der Mundseite. An den Radiärkanälen die vier Ovarien. Am Rande 32 Ocellen.
25. Eine Ocelle und drei Tentakel, stärker vergrössert.
26. Mund und Magen, verschieden kontrahirt.

Tafel VIII.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 28. *Dictyocysta elegans* $\frac{300}{1}$.

29. *Dictyocysta elegans* $\frac{400}{1}$.

30. *Codonella ventricosa* $\frac{266}{1}$.

31. *Codonella ventricosa* $\frac{440}{1}$.

32. *Codonella campanula* $\frac{220}{1}$.

33. *Codonella orthoceras* $\frac{220}{1}$.

34. *Tintinnus subulatus* $\frac{450}{1}$.

35. *Tintinnus urnula.*

36. *Tintinnus inquilinus.*

37. *Tintinnus acuminatus* $\frac{220}{1}$.

38. *Tintinnus fistularis* $\frac{450}{1}$.

39. *Tintinnus denticulatus* $\frac{220}{1}$.

40. *Tintinnus serratus* $\frac{360}{1}$.

41. *Challengeria xiphodon* $\frac{260}{1}$.
a Operculum. — c Centralkapsel. — m Oeffnung der Schale. — n Nucleus. — ph Phaeodium. — s Sarkodestränge.

42 *Challengeria xiphodon.* Einige Sechsecke der Schale, $\frac{540}{1}$.

43. *Challengeria tridens*, von der Seite, $\frac{500}{1}$.

44. *Challengeria tridens*, von vorn, $\frac{500}{1}$.

45. *Challengeron Balfouri* $\frac{475}{1}$.
c Centralkapsel. — ph Phaeodium. — s Sarkodestränge.

46. *Challengeron triodon* $\frac{570}{1}$.
c Centralkapsel. — ph Einzelne Phaeodellen.

47. *Challengeron ciliatum* $\frac{260}{1}$.

48. *Dictyocha speculum*, von oben $\frac{700}{1}$.

49. *Dictyocha speculum*, von der Seite, $\frac{500}{1}$.

50. *Dictyocha speculum*, zwei aneinander liegende Individuen, $\frac{500}{1}$.

51. *Dictyocha fibula*, von oben, $\frac{500}{1}$.

52. *Dictyocha fibula*, zwei aneinander liegende Individuen, von der Seite, $\frac{500}{1}$.

53, 54, 55. *Dictyocha fornix*, drei verschiedene Individuen in verschiedenen Lagen, gezeichnet von Prof. V. Hensen.

56, 57, 58, 59. *Dictyocha fornix* $\frac{375}{1}$. Vier andere Individuen.

60. *Xanthidium brachiolatum* $\frac{100}{1}$. Eine Kette von Individuen.

61. *Xanthidium brachiolatum* $\frac{475}{1}$. Ein stärker vergrössertes Individuum. D ein stark vergrösserter Dorn.

62. *Xanthidium multispinosum* $\frac{680}{1}$. Ein grosses Individuum.

63, 64, 65. *Xanthidium multispinosum* $\frac{680}{1}$. Drei kleinere Individuen.

1

2

3

4

5.

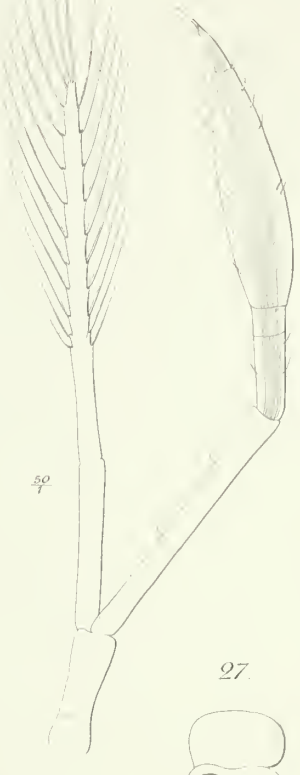
6

7

8

9

10



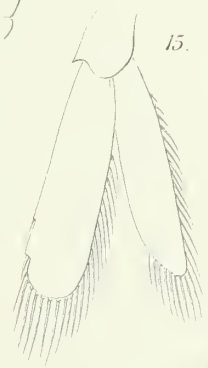
11

12.

13

14

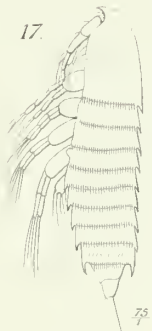
15.



27

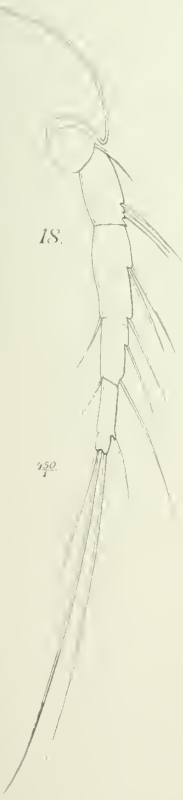
16.

17.



24.

18.

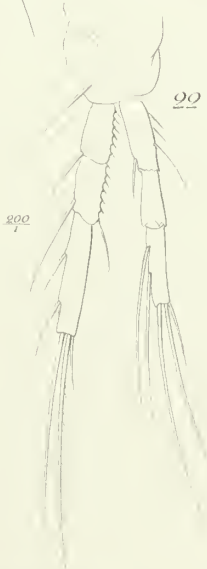


19

20.

21.

22



23.

26.

25

28.

29.

30.

31.

32.

33.

34.

35.

36.

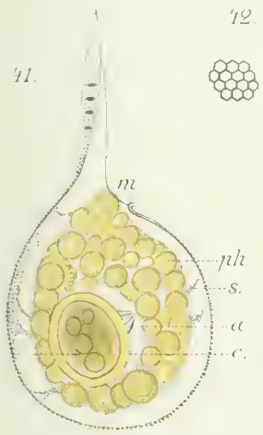
37.

38.

39.

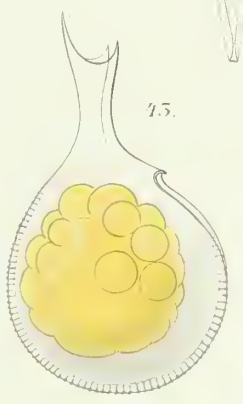
40.

41.



42.

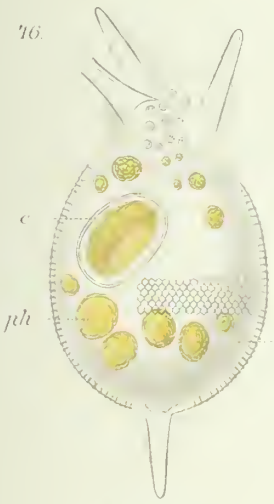
43.



44

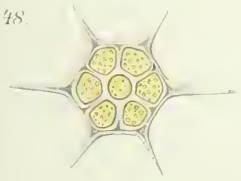
45

46.



47.

48.



49.

50.

51.

52.

53.

54.

55.

56.

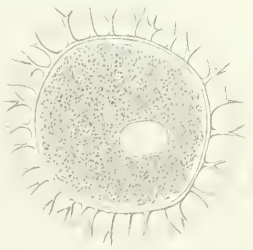
57.

58.

59.

60.

61.



62.

63.

64.

65

Bericht

über

Untersuchungen des Zustandes

der

Geschlechtsdrüsen

weiblicher und männlicher Aale.

---

von

K. Möbius.

Da weibliche und männliche Aale im süssen Wasser keine geschlechtliche Reife erlangen und da die süssen Gewässer vom Meere aus mit jungen Aalen bevölkert werden, so müssen wir annehmen, dass die Ausreifung der Eier und des Sperma im Meere stattfindet. Die alten Aale wandern im Spätsommer und Herbste nach dem Meere; die jungen kommen im Frühjahre aus dem Meere in süsse Gewässer. Die Reifung der Geschlechtsdrüsen, sowie die Befruchtung und Entwicklung der Eier werden deshalb zwischen beide Wanderungen fallen.

Um thatsächliche Beweise für diese Voraussetzung zu finden, untersuchte ich vom September 1884 bis in den Februar 1886 188 weibliche und 50 männliche Aale. Die Untersuchungen erstreckten sich zunächst auf Aale, welche während ihrer Wanderung nach dem Meere gefangen wurden, um den Zustand ihrer Geschlechtsdrüsen mit der Beschaffenheit der Eierstöcke und Hoden später aus Meerwasser entnommener Aale vergleichen zu können. Die nachher untersuchten Aale wurden theils in der Nordsee, nämlich im Watenmeere bei Sylt und Amrum, theils in der Ostsee, bei der Insel Öland gefangen. Von den weiblichen Wanderaalen, die Ende September 1884 Herr Fischmeister ELSNER aus der Wehrau und dem Brahmsee in Holstein zur Untersuchung lieferte, besassen mehrere von 48 bis 55 cm Körperlänge gut entwickelte Ovarien, deren grösste Eier einen Durchmesser von 0,215 mm hatten. Im Oktober 1884 wurden mehrere solche Wanderaale in ein grosses Seeaquarium des physiologischen Instituts der Universität Kiel versetzt. Von diesen hatte ein am 6. Mai 1885 untersuchtes Weibchen 0,215 mm grosse Eier, ein anderes, welches am 13. Juni 1885 starb, Eier von 0,227 mm Durchmesser.

Am 20. Oktober wurden 23 weibliche und 3 männliche Aale, welche kurz zuvor bei Öland in der Ostsee gefangen und in einer Fischerquatze mit durchströmendem Seewasser nach Kiel gekommen waren, in einen geräumigen Fischkasten gesetzt, der in der Nähe der kaiserlichen Werft im Kieler Hafen nahe über dem Grunde schwebend gehalten wurde. Vom 29. Oktober 1885 bis zum 9. Februar 1886 untersuchte ich in Abständen von acht bis vierzehn Tagen die Geschlechtsdrüsen dieser Aale. Die Eier derselben wuchsen nicht; sie behielten einen Durchmesser von 0,215 mm, welchen sie im Oktober schon hatten.

In den Hoden von 50 männlichen Aalen, welche ich untersuchte, fand ich keine Spermatozoiden, auch bei denen nicht, die im Fischkasten lebten. Hiernach gelangen Aale, welche in geschlossenen Räumen im Meerwasser gefangen gehalten werden, nicht zur Geschlechtsreife.

Die Aale, welche am 20. Oktober 1884 in der Windau bei Hoyer (in Nordschleswig) gefangen wurden, geben mir noch Anlass zu einer Bemerkung über das Zahlenverhältniss männlicher und kleiner weiblicher Aale zu einander. Herrn B. H. TODSEN, Ortsvorsteher in Hoyer, dem ich die Besorgung dieser Aale zu danken habe, hatte ich ersucht, mir nur Individuen von höchstens 50 cm Länge zu schicken. Ich erhielt im Ganzen 21 Stück; drei Individuen, 49–50 cm lang, waren Weibchen; 18 Individuen, 36—41 cm lang, waren Männchen. Unter diesen kleinen Aalen aus der Windau, nahe dem Wattenmeere, waren also 6 mal so viel Männchen als Weibchen.

In der folgenden Tabelle ist die Grösse, Farbe und Beleibtheit der untersuchten Aale und die Beschaffenheit ihrer Geschlechtsdrüsen übersichtlich zusammengestellt. Man wird beim Ueberblicken derselben bemerken, dass weibliche Aale mit ziemlich bis gut ausgebildeten Eierstöcken meistens gut beleibt (fett) und oft gelb- und grauscheckig gefärbt sind. Ihre gelbe Haut nimmt also, wenn sie der Geschlechtsreife entgegen gehen, eine aus verwaschenen grauen Flecken bestehende Paarungsfarbe an.

Aalweibchen.

Zeit der Untersuchung	Fangort und Zahl (Für ein untersuchtes Stück ist keine Ziffer beigedruckt)	Länge in cm	Farbe R. = Rücken, S. = Seite B. = Bauch	Beleibtheit	Zustand der Eierstöcke.
1884 Sept. 27	Wehr-Au	55	grau	fett	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 27	»	48	»	»	gut entwickelt
» 27	»	53	»	»	» »
» 27	»	53	grauscheckig	»	ziemlich entwickelt
» 27	»	43	grau	»	» »
» 27	Brahmsee	43	gelb und grauscheckig	»	» »
» 27	»	53	scheckig	»	» »
» 27	»	45	»	»	» »
» 27	»	48	gelb	mager	wenig entwickelt
» 27	»	52	scheckig	ziemlich fett	gut entwickelt
» 27	»	47	weisslich	mittelmässig	wenig entwickelt
» 27	»	42	gelblichweiss	»	» »
» 27	»	46	gelblich	»	» »
» 27	»	52	gelblichweiss	»	» »
» 27	»	43	gelblich	»	» »
» 27	»	46	gelbweiss	»	» »
» 27	»	37	»	»	» »
» 27	»	53	weisslich, etwas scheckig	fett	ziemlich entwickelt
» 27	»	41	weissgelb	mittelmässig	wenig entwickelt
» 27	»	42	gelblich	»	» »
» 27	»	42	»	»	» »
» 27	»	43	gelbweiss	mager	» »
» 27	»	39	scheckig	fett	ziemlich entwickelt
» 27	Hoyer, vor der Schleusse 20 Stück	29—57	gelblichweiss	mager	wenig entwickelt
Okt. 7	Sylt, an der Ostseite im Wattenmeer	63	R. graugrün, B. gelblichweiss	mittelmässig	» »
		52	ebenso	»	» »
		49	»	»	» »
		48	»	»	» »
		46	»	»	» »
		44	»	»	» »
		41	»	»	» »
		37	»	»	» »
» 14	Sylt, Wattenmeer, 5 Stück	35—41	R. graugrün, B. gelb	mittelmässig bis fett	» »
» 14	6 Stück	48—67	do.	» » »	» »
» 20	Hoyer, vor der Schleusse	50	R. grünlichgrau, B. scheckig-grau	mittelmässig	ziemlich entwickelt
	2 Stück	49	do.	fett	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,129 mm
» 31	Sylt, Wattenmeer, 7 Stück	39—49	R. olivengrün, B. gelbweiss	mittelmässig	wenig entwickelt
» 31	Sylt, Wattenmeer, 5 Stück	49—61	R. olivengrün, B. gelbweiss, S. scheckig	ziemlich fett	» »

Zeit der Untersuchung	Fangort und Zahl (Für ein untersuchtes Stück ist keine Ziffer beigedruckt)	Länge in cm	Farbe, R. = Rücken, S. = Seite, B. = Bauch	Beleibtheit	Zustand der Eierstöcke.
1884 Nov. 3	Altmühlendorf, 2 Stück	53—54	R. olivengrün, B. weiss, S. gelb	ziemlich fett	entwickelt Durchmesser der Eier 0,19 mm
» 13	Korsör, Ostsee	50	R. grünlich, B. weiss	fett	ziemlich entwickelt
» 13	Sylt, Wattenmeer	76	R. olivengrün, S. scheckig	»	wenig entwickelt
» 13	» »	52	do.	ziemlich fett	» »
» 13	Sylt, Wattenmeer, 2 Stück	46 u. 47	do.	» »	» »
» 22	Sylt, Wattenmeer, 6 Stück	38—42	do.	mittelmässig	wenig entwickelt, wässerig aussehend
» 22	Sylt, Wattenmeer	58	do.	ziemlich fett	ziemlich entwickelt
» 22	» »	53	R. olivengrün, S. bronzefarbig	» »	ziemlich entwickelt, fettreich
» 22	» »	50	R. olivengrün, S. gelb	» »	ziemlich entwickelt, fettarm Durchmesser der Eier 0,076 mm
» 22	» » 4 Stück	45—46	R. olivengrün, S. gelb oder grau	mittelmässig	ziemlich entwickelt, fettarm
» 22	» » 3 Stück	38—39	R. olivengrün, S. scheckig	»	» » »
» 22	» »	35	R. olivengrün, S. gelb, B. weiss	»	wenig entwickelt
Dec. 1	Amrum, Wattenmeer, 7 Stück	34—56	R. olivengrün, S. grauscheckig	fett	ziemlich entwickelt, Durchmesser der Eier 0,107—0,129 mm
» 10	Wehrau, vom Sept. an im Aquarium des Physiol. Instituts	43	R. olivengrün, B. gelb	ziemlich fett	wenig entwickelt
» 10	do.	76	R. olivengrün, B. grauweiss	fett	sehr entwickelt Durchmesser der Eier 0,184 mm
» 11	Amrum, Wattenmeer (gestochen) 2	54	R. oliv, B. gelblichweiss	mittelmässig	» »
» 11	»	49	» »	»	» »
» 11	»	47	R. oliv, S. scheckig	»	wenig entwickelt Durchmesser der Eier 0,10 mm
» 11	»	47	» »	»	ziemlich entwickelt
» 11	»	39	R. oliv, S. gelb	mager	wenig entwickelt
» 11	»	38	» »	»	» »
» 11	»	35	» »	»	» »
» 11	»	29	R. oliv, S. weiss	»	» »
» 26	Amrum	66	R. oliv, S. scheckig	ziemlich fett	ziemlich entwickelt
» 26	»	60	» »	» »	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,172 mm
» 26	»	58	» »	» »	ziemlich entwickelt
» 26	»	59	» »	mager	wenig entwickelt
» 26	»	36	» »	»	» »
» 26	»	35	» »	»	» »
1885 Janr. 8	»	80	R. oliv, S. gelbscheckig	fett	sehr entwickelt Durchmesser der Eier 0,120 mm
» 8	»	65	» »	»	ziemlich entwickelt
» 8	»	65	» »	ziemlich fett	» »
» 8	»	49	R. oliv, S. gelblich	» »	wenig entwickelt
Febr. 9	»	70	R. oliv, B. weisslich	fett	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,150 mm
» 9	»	61	» »	»	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,129 mm
9	»	58	» »	»	ziemlich entwickelt
» 9	»	57	R. oliv, B. gelb	»	» »
» 9	»	53	R. oliv, B. weiss	ziemlich fett	wenig entwickelt
» 20	»	57	R. oliv, B. grauweiss	» »	wenig entwickelt Durchmesser der Eier 0,107 mm
» 20	»	53	» »	» »	do.
» 20	»	52	» »	» »	wenig entwickelt

Zeit der Untersuchung	Fangort und Zahlen (Für ein untersuchtes Stück ist keine Ziffer beigedruckt)	Länge in cm	Farbe, R. = Rücken, S. = Seite, B. = Bauch	Beleibtheit	Zustand der Eierstöcke.
1885					
Febr. 20	Amrum	51	R. oliv, B. gelb	ziemlich fett	wenig entwickelt
» 20	»	49	» »	» »	» »
» 20	»	47	» »	» »	» »
» 20	»	44	» »	» »	» »
» 20		40	» »	» »	wenig entwickelt Durchmesser der Eier 0,086 mm
» 20	»	37	» »	mittelmässig	wenig entwickelt
» 20	»	34	» »	»	» »
März 5	Sylt. Aus Quellen bei Keitum	60	R. oliv, B. weiss	»	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,129 mm
		48	» »	»	ziemlich entwickelt
		44	» »	»	wenig entwickelt
		42	» »	»	» »
		40	» »	»	» »
		40	» »	»	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,186 mm
		38	» »	»	wenig entwickelt
		36	» »	mager	» »
		40	» »	mittelmässig	» »
		32	» »	»	» »
		29	R. oliv, B. gelbweiss	»	» »
		33	» »	»	» »
		33	R. oliv, B. weiss	»	» »
		32	» »	»	» »
		31	» »	»	» »
		32	R. oliv, B. gelb	»	» »
		30	R. oliv, B. gelbweiss	»	» »
Mai 6	Im Okt. 1884 in das Aquarium des Physiol. Instituts gesetzt	52	R. grau, S. bronzefarbig, B. weissgelb	fett	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
Juni 13	do.	70	do.	»	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,227 mm
Okt. 20	Ostsee, bei Öland an der Schwedischen Küste; am 6. Oktober in eine Kiste gesetzt, die nahe dem Grunde im Kieler Hafen lag	53	R. oliv, S. gelb, B. weiss		ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 20		50	» » »	»	ziemlich entwickelt
» 29		60	bronzefarbig	»	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 29	do.	53	grau	ziemlich fett	wenig entwickelt Durchmesser der Eier 0,129 mm
Nov. 10	do.	63	R. oliv, S. scheckig, B. weiss	fett	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 10	do.	58	do.	»	ziemlich entwickelt
» 17	do.	60	R. oliv, S. bronzefarbig, B. weiss	»	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 17	do.	63	do.	»	gut entwickelt
» 24	do.	56	R. grau, S. dunkel bronzefarbig	»	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
Dec. 2	do.	61	R. oliv, S. bronze, B. weisslich	»	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 2	do.	70	dunkel bronzefarbig	»	gut entwickelt, gelblich Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 9	Öland, aus der Kiste im Kieler Hafen	58	R. bronze, B. weiss	»	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 9	»	54	» »	»	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm

Zeit der Untersuchung	Fangort und Zahl (Für ein untersuchtes Stück ist keine Ziffer beigedruckt)	Länge in cm	Farbe, R. = Rücken, S. = Seite, B. = Bauch	Beleibtheit	Zustand der Eierstöcke
1885 Dec. 22	Öland, aus der Kiste im Kieler Hafen	54	R. bronzeartig grau, S. u. B. grau	fett	ziemlich gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 22	»	44	dunkelbronze	»	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
1886 Jan. 6	»	50	R. dunkelgrau, S. gelb, B. weiss	»	ziemlich gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,198 mm
» 12	»	56	R. oliv, S. bronze, B. weiss	»	do. do.
» 12	»	55	R. oliv, S. u. B. bronze	»	do. do.
» 26	»	56	R. oliv, S. bronze, B. weiss	»	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
Febr. 9	»	60	R. oliv, S. bronze	ziemlich fett	ziemlich entwickelt, fettreich Durchmesser der Eier 0,193 mm
» 9	»	57	» »	» »	do. do.
» 9	»	54	» »	» »	do. do.
» 9	»	52	» »	» »	do. do.

Die am 7. Februar untersuchten Aalweibchen wurden todt in der Kiste gefunden. Es hatte sich in der vorhergehenden Nacht im Hafen oberhalb derselben eine Eisdecke gebildet.

Aalmännchen.

Zeit der Untersuchung	Fangort und Zahl (Für ein untersuchtes Stück ist keine Ziffer beigedruckt)	Länge in cm	Farbe, R. = Rücken, S. = Seite, B. = Bauch	Beleibtheit	Zustand des Hodens
1884 Sept. 27	Brahmsee	39	gelblichgrau	fetter u. spitzköpfiger als gleich lange Weibchen	wenig entwickelt
» 27	Hoyer, ausserhalb der Schleusse	38	scheckig	fett	»
» 27	»	40	»	»	»
Okt. 7	Sylt, Wattenmeer bei Keitum, 4	35—37	R. grünlichgrau, S. u. B. gelblich	»	»
» 14	Sylt, Wattenmeer	35	R. graugelb, S. weisslich	mittelmässig	»
» 14	»	35	R. u. S. grau, B. weisslich	etwas fetter	etwas mehr entwickelt
» 20	Hoyer, ausserhalb der Schleusse 18	36—41	R. grünlichgrau, S. bei den meisten grauscheckig, bei einigen gelb	mittelmässig	etwas entwickelt, bei vielen sehr blutreich
» 31	Sylt, Wattenmeer	37	R. grünlichgrau, B. weissgelb	»	wenig entwickelt, blutreich
» 31	»	36	»	»	»
» 31	»	33	»	»	»
Nov. 12	Korsör	37	R. grünlich grau, B. weisslich	fett	ziemlich entwickelt, blutreich
» 13	Sylt, Wattenmeer, 3	35—36	R. olivengrün, S. gelb	mittelmässig	wenig entwickelt
» 22	»	34	R. graugrün, S. gelblichweiss	mager	»
1885 März 5	Sylt, Wattenmeer bei Keitum	36	R. oliv, B. gelb	mittelmässig	»
	»	36	»	»	»
		36	R. grau, B. weiss	»	»
		35	R. oliv, B. gelb	»	»
		34	R oliv, B. weiss	»	»
		32	R. oliv, B. gelb	»	»
		32	»	»	»

Zeit der Untersuchung	Fangort und Zahl (Für ein untersuchtes Stück ist keine Ziffer beigedruckt)	Länge in cm	Farbe, R. = Rücken, S. = Seite, B. = Bauch	Beleibtheit	Zustand des Hodens
1885 März 5		31	R. oliv, B. weiss	mittelmässig	wenig entwickelt
		31	R. oliv, B. gelblichweiss	»	»
		34	R. oliv, B. gelb	»	»
		29	»	»	»
		25	»	»	»
Okt. 6	in der Ostsee bei der Insel Oland, in einen Fischkasten des Kieler Hafens gesetzt				
Nov. 24	do.	37	R. grau, S. hellbronze, B. weiss	»	ziemlich entwickelt, aber ohne Samenfäden
1886 Janr. 6	do.	40.5	R. oliv, S. bronze, B. heller	»	do.
» 26	do.	40	R. oliv, S. bronze, B. weiss	fett	do.

Die Beobachtungen

an den

Küstenstationen.

Bearbeitet

von

Dr. G. Karsten.

I. Umfang der Beobachtungen.

Die Beobachtungen sind von denselben Stationen, welche im letzten Berichte aufgeführt wurden und in derselben Weise, fortgeführt worden.

Die monatlichen Veröffentlichungen: „Ergebnisse der Beobachtungsstationen etc.“ reichen beim Abschluss des gegenwärtigen Berichtes bis September 1886. Es ist aber dieses Jahr vollständig bei den nachstehenden Zusammenstellungen berücksichtigt worden.

Ausser den Stationsbeobachtungen sind der Kommission wiederum eine Anzahl von Schiffsbeobachtungen zugegangen, von denen weiter unten noch die Rede sein wird.

Von den wichtigen Dänischen Beobachtungen (s. den 4. Kommissionsbericht) sind inzwischen auch wieder die Ergebnisse bis Einschluss 1885 veröffentlicht worden. Wenn in diesem Berichte keine eingehende Vergleichung dieser Beobachtungen mit denen der Kommission angestellt wird, so ist die Ursache hierfür, dass charakteristische Abweichungen von den im vorigen Berichte geschilderten Verhältnissen nicht eingetreten sind.

Es erschien daher zweckmässig, eine neue umfassende Zusammenstellung noch aufzuschieben, bis eine Erweiterung des Gesammtbildes dadurch möglich sein wird, dass einerseits die Verhältnisse der östlichen und nördlichen Ostsee, andererseits diejenigen der südlichen Nordsee genauer festgestellt sein werden. Hierzu aber ist einige Aussicht gegeben, indem neuerdings theils durch Schiffsbeobachtungen, theils durch Einrichtung von Stationen, namentlich in Holland, neues Beobachtungsmaterial erwartet werden darf.

Es folgen nunmehr, als Fortsetzung der bisher veröffentlichten Mittelwerthe, diese Werthe für die Stationen der Kommission aus den Jahren 1884 bis 1886. Bei den Angaben des specifischen Gewichtes ist, wie bisher, der Abkürzung wegen vor den Ziffern der Tabellen 1.0 fortgelassen.

II. Beobachtungen der Ostsee-Stationen.

1. Sonderburg.

(Station seit 1871. Beobachter Lootse OHLSEN; barometrische Werthe von Flensburg entnommen.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand	Oberfläche										18,3 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus:ein
1884																									
Januar . .	3.69	755.9	S 80° 40′ W	5.0	— 5.9	142	1.86	144	1.89	136	1.78	3.47	4.0	3.0	19 : 11	144	1.88	154	2.02	136	1.78	3.73	4.0	3.4	9 : 15
Februar .	3.96	759.1	S 2° 55′ O	4.0	+ 15.3	141	1.85	160	2.10	093	1.22	3.56	4.6	2.2	19 : 8	152	1.99	162	2.12	127	1.66	3.75	4.6	3.2	11 : 9
März . . .	5.18	758.7	S 44° 5′ O	4.0	— 2.9	106	1.39	113	1.48	096	1.26	3.45	5.2	2.0	19 : 11	122	1.60	140	1.83	108	1.41	3.26	4.0	2.3	9 : 13
April. . .	6.56	756.2	S 79° 48′ O	4.0	— 5.2	105	1.38	112	1.47	101	1.32	5.27	6.2	4.6	16 : 10	104	1.36	114	1.49	099	1.30	5.29	6.0	4.2	9 : 13
Mai . . .	12.13	757.4	N 86° 15′ W	4.0	— 9.5	109	1.43	117	1.53	102	1.34	9.37	12.2	6.2	16 : 11	130	1.70	168	2.20	102	1.34	6.48	7.6	5.6	5 : 18
Juni . . .	14.81	756.9	N 16° 17′ W	3.9	+ 3.4	116	1.52	123	1.61	112	1.47	14.37	15.6	12.4	17 : 10	152	1.99	169	2.21	123	1.61	8.43	10.8	6.8	9 : 13
Juli. . . .	18.71	757.8	S 42° 36′ W	3.5	+ 2.2	116	1.52	120	1.57	110	1.44	18.88	21.0	16.6	19 : 11	144	1.88	167	2.19	118	1.55	13.55	17.0	10.4	5 : 15
August. .	18.20	759.5	S 9° 31′ O	3.1	+ 6.0	116	1.52	123	1.61	107	1.40	18.76	20.2	17.2	15 : 13	146	1.91	167	2.19	122	1.60	15.36	18.6	12.8	9 : 11
September	15.38	758.8	S 23° 45′ W	3.9	— 6.1	110	1.44	116	1.52	099	1.30	16.67	18.2	15.2	15 : 12	136	1.78	168	2.20	114	1.49	16.73	18.2	14.2	4 : 19
October .	9.30	754.8	N 75° 56′ W	5.5	— 10.6	141	1.84	181	2.37	114	1.49	11.45	15.0	8.4	19 : 11	173	2.27	197	2.58	148	1.94	12.64	13.8	10.8	6 : 19
November	2.30	760.8	N 36° 7′ W	4.1	+ 8.1	170	2.23	177	2.32	158	2.07	6.36	9.0	3.0	24 : 3	181	2.37	194	2.54	165	2.16	8.52	11.2	4.6	14 : 10
December	2.20	752.6	S 66° 16′ W	4.6	+ 1.7	164	2.15	166	2.17	158	2.07	3.43	4.8	2.4	15 : 12	165	2,16	171	2.24	159	2.08	4.06	5.0	3.2	8 : 14
Jahr . . .	9.37	757.2				128	1.68					9.59				146	1.91					8.48			
1885																									
Januar . .	— 0.1	757.9	S 12° 57′ O	4.5	— 13.3	156	2.04	167	2.19	145	1.90	0.92	2.6	—0.4	16 : 12	156	2.04	165	2.16	144	1.89	1.38	3.4	0.0	6 : 14
Februar .	3.3	753.3	S 9° 26′ W	4.1	— 8.0	135	1.77	146	1.91	124	1.62	1.14	2.4	0.2	16 : 9	143	1.37	166	2.17	132	1.73	1.38	2.6	0.6	6 : 17
März . . .	3.3	756.9	N 34° 12′ W	4.2	— 8.7	141	1.85	153	2.00	133	1.74	2.12	3.4	1.2	9 : 20	151	1.98	177	2.32	133	1.74	2.37	3.4	1.6	6 : 18
April. . .	8.2	754.4	S 89° 15′ O	3.7	— 3.0	117	1.53	156	2.04	102	1.34	5.90	8.8	3.6	17 : 10	141	1.85	179	2.34	109	1.43	5.05	7.4	3.4	7 : 14
Mai . . .	9.2	752.9	S 52° 7′ W	4.1	— 4.2	111	1.46	118	1.55	103	1.35	9.20	13.0	7.8	20 : 8	119	1.56	135	1.77	109	1.43	7.97	9.0	7.4	5 : 16
Juni . . .	14.5	757.5	N 82° 14′ W	3.9	— 1.8	129	1.69	139	1.82	116	1.52	13.03	16.0	10.0	17 : 9	151	1.98	166	2.17	127	1.66	8.48	10.0	7.0	6 : 14
Juli. . . .	18.0	761.2	N 44° 47′ W	3.5	+ 1.2	122	1.60	134	1.76	114	1.49	17.15	20.4	14.0	16 : 10	142	1.86	155	2.03	131	1.72	13.69	15.4	10.8	7 : 13
August .	14.2	754.9	N 53° 41′ W	4.1	+ 1.1	125	1.64	133	1.74	119	1.56	16.32	18.8	14.6	16 : 13	145	1.90	162	2.12	129	1.69	14.47	15.2	13.8	8 : 14
September	12.0	754.3	S 62° 0′ W	4.2	+ 3.5	128	1.67	136	1.78	118	1.55	13.92	14.8	12.0	23 : 6	143	1.88	160	2.10	128	1.68	14.21	15.0	13.2	7 : 19
October .	7.5	748.3	S 51° 46′ W	5.1	+ 4.9	136	1.78	147	1.93	128	1.68	9.78	12.4	7.6	19 : 10	149	1.95	163	2.14	130	1.70	10.83	13.6	8.4	10 : 16
November	3.2	758.0	S 25° 57′ O	4.2	+ 1.2	119	1.56	131	1.72	108	1.41	5.18	7.0	3.0	19 : 8	127	1.66	139	1.82	117	1.53	6.50	8.2	4.0	13 : 9
December	1.8	758.4	S 88° 16′ W	5.0	— 10.9	129	1.69	153	2.00	120	1.57	3.29	4.2	1.0	20 : 9	140	1.83	161	2.11	119	1.56	4.56	5.2	4.0	9 : 16
Jahr . . .	7.92	755.7				129	1.69					8.16				142	1.86					7.57			
1886																									
Januar . .	0.4	748.5	S 6° 14′ W	4.7	+ 6.7	152	1.99	158	2.07	128	1.68	1.45	4.0	0.6	23 : 6	156	2.04	166	2.17	150	1.97	2.28	4.0	1.0	12 : 11
Februar .	— 1.8	762.4	S 56° 41′ O	3.9	— 11.8	107	1.40	134	1.76	096	1.26	—0.30	1.4	—1.4	18 : 5	124	1.63	140	1.83	108	1.41	0.70	1.0	0.4	7 : 12
März . . .	0.1	759.2	S 66° 20′ O	4.1	— 18.6	108	1.41	112	1.47	104	1.36	—0.04	2.4	—1.2	11 : 16	109	1.43	113	1.48	107	1.40	— 0.25	0.6	— 1.0	7 : 14
April. . .	7.0	756.9	S 4° 7′ O	4.6	— 9.0	115	1.51	129	1.69	104	1.36	4.28	7.4	1.4	18 : 10	135	1.77	154	2.02	108	1.41	2.71	6.6	0.8	9 : 16
Mai . . .	11.5	757.8	N 54° 46′ W	3.4	— 13.4	122	1.60	128	1.68	116	1.52	9.71	13.2	6.0	19 : 10	133	1.75	147	1.93	121	1.59	6.98	9.0	5.6	7 : 15
Juni . . .	13.8	755.2	N 53° 18′ W	3.6	— 4.9	124	1.62	134	1.76	116	1.52	15.11	17.0	13.2	16 : 12	144	1.88	177	2.32	120	1.57	11.65	15.4	6.4	7 : 15
Juli . . .	15.2	755.2	S 77° 44′ W	4.2	+ 4.9	147	1.93	159	2.08	126	1.65	15.88	18.0	14.2	18 : 8	175	2.29	184	2.41	164	2.15	10.35	14.8	6.4	8 : 13
August .	15.8	757.3	N 51° 47′ W	3.4	+ 6.2	146	1.92	161	2.11	112	1.47	16.96	18.6	15.0	20 : 7	172	2.25	182	2.38	145	1.90	14.14	16.4	12.8	10 : 13
September	14.4	758.9	N 69° 22′ W	3.2	+ 3.3	120	1.57	127	1.66	114	1.49	17.53	20.0	14 6	16 : 13	150	1.97	163	2.14	130	1.70	16.66	17.8	14.8	8 : 13
October .	10.1	757.1	S 30° 56′ O	4.4	+ 8.0	128	1.67	133	1.74	122	1.60	13.13	15.2	8.6	19 : 8	143	1.87	168	2.20	123	1.61	13.27	15.0	9.2	12 : 13
November	6.6	754.9	S 31° 57′ W	4.8	— 10.8	114	1.49	130	1.70	104	1.36	8.48	9.8	7.4	21 : 8	127	1.66	159	2.08	115	1.51	9.15	10.0	8.2	9 : 12
December	0.8	747.1	S 62° 46′ W	5.1	— 5 2	160	2.09	171	2.24	111	1.45	5.48	7.6	3.4	21 : 10	171	2.24	180	2.36	162	2.12	6.33	9.0	4.0	7 : 17
Jahr . . .	7.82	755.9				129	1.69					8.97				145	1.90					7.83			

2. Kappeln.

(Station seit August 1874. Beobachter: Dr. Fuchs seit October 1875.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand	Oberfläche s	Oberfläche p	Oberfläche s	Oberfläche p	Oberfläche s	Oberfläche p	Temperatur			Strömung	11 Meter tief s	11 Meter tief p	11 Meter tief s	11 Meter tief p	11 Meter tief s	11 Meter tief p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein
1884																									
Januar . .	2.7	758.1	N 84° 51′ W	2.9		089	1.17	129	1.56	060	0.79	3.27	4.9	0.6	14 : 10	107	1.40	138	1.81	062	0.81	3.38	4.6	1.1	12 : 12
Februar .	2.9	761.4	S 10° 56′ O	2.4		081	1.06	120	1.57	052	0.68	3.74	5.4	1.9	18 : 7	112	1.47	132	1.73	062	0.81	3.59	4.8	1.9	18 : 7
März . . .	3.6	761.0	S 29° 58′ O	2.0		067	0.87	096	1.26	040	0.52	4.40	9.1	1.6	16 : 10	087	1.14	104	1.36	066	0.86	3.75	6.0	1.7	16 : 10
April . . .	4.9	758.4	S 88° 40′ O	2.0		073	0.96	097	1.27	051	0.67	6.82	9.0	5.0	16 : 8	084	1.10	097	1.27	071	0.93	6.41	8.4	5.0	16 : 8
Mai . . .	10.5	759.5	N 75° 42′ W	2.1		064	0.84	088	1.15	050	0.66	13.36	18.2	8.5	17 : 10	083	1.08	100	1.31	063	0.83	12.17	15.0	7.8	17 : 10
Juni . . .	13.0	759.0	N 29° 49′ W	1.6		075	0.99	099	1.30	061	0.80	17.17	19.2	15.7	15 : 8	095	1.25	105	1.38	084	1.10	16.10	17.1	15.0	15 : 8
Juli . . .	16.4	759.8	S 74° 7′ W	1.6		073	0.96	093	1.22	062	0.81	20.99	24.6	17.8	18 : 7	094	1.23	107	1.40	080	1.05	19.18	21.4	17.2	18 : 7
August .	16.3	761.7	S 47° 59′ O	1.3		073	0.96	092	1.21	063	0.83	20.67	23.0	18.2	21 : 5	091	1.19	099	1.30	081	1.06	19.73	21.1	18.0	20 : 6
September	14.5	761.5	S 56° 55′ W	1.5		072	0.93	090	1.18	060	0.79	17.49	19.4	15.3	16 : 8	088	1.15	106	1.39	066	0.86	17.27	19.1	15.4	15 : 10
October .	8.9	757.5	N 73° 13′ W	2.5		096	1.26	157	2.06	070	0.92	11.58	16.3	7.3	15 : 11	105	1.38	162	2.12	071	0.93	11.54	15.8	7.0	15 : 11
November	1.9	763.2	N 84° 5′ W	1.8		132	1.73	168	2.20	108	1.41	5.08	9.2	−0.5	14 : 10	152	1.99	169	2.21	118	1.55	5.75	10.1	0.6	12 : 13
December	1.8	755.3	S 76° 33′ W	2.5		113	1.48	159	2.08	086	1.13	2.55	5.8	−0.6	17 : 7	135	1.77	162	2.12	094	1.23	2.90	5.8	−0.6	15 : 8
Jahr . . .	8.12	759.7				084	1.10					10.61				103	1.35					10.15			
1885																									
Januar . .	−0.8	760.8	S 6° 52′ O	2.4		100	1.31	160	2.10	078	1.02	0.28	1.4	−0.6	12 : 13	131	1.72	161	2.11	081	1.06	0.66	2.0	−0.4	12 : 13
Februar .	2.6	756.1	S 31° 30′ W	2.1		087	1.14	124	1.62	064	0.80	2.38	4.4	0.6	15 : 7	114	1.50	132	1.73	080	1.05	2.23	3.5	0.6	15 : 7
März . . .	2.6	759.4	N 50° 1′ W	2.6		097	1.27	138	1.81	074	0.97	3.95	6.9	2.2	13 : 12	113	1.48	138	1.81	087	1.14	2.48	5.8	2.1	13 : 12
April . .	7.3	756.8	S 68° 23′ O	2.2		098	1.28	135	1.77	080	1.05	9.36	13.3	5.6	10 : 13	108	1.42	135	1.77	083	1.09	8.63	12.6	5.4	9 : 10
Mai . . .	8.6	755.5	S 56° 12′ W	2.1		086	1.13	107	1.40	068	0.89	11.71	18.4	8.2	17 : 8	095	1.24	106	1.39	069	0.90	10.63	14.6	8.0	16 : 8
Juni . . .	14.2	759.9	N 61° 55′ W	2.2		101	1.32	117	1.53	078	1.02	17.49	20.5	13.8	19 : 5	110	1.44	127	1.66	083	1.09	16.03	19.1	12.4	17 : 7
Juli. . . .	16.5	763.3	N 43° 47′ W	1.7		097	1.27	114	1.49	082	1.07	21.41	24.2	18.9	15 : 10	104	1.36	116	1.52	084	1.10	20.10	22.6	18.2	15 : 10
August .	13.8	757.4	N 50° 23′ W	1.9		100	1.31	109	1.43	084	1.10	17.88	21.5	15.2	19 : 5	103	1.35	109	1.43	084	1.10	17.25	19.9	15.0	19 : 5
September	11.4	756.6	S 84° 38′ W	2.2		099	1.29	114	1.49	088	1.15	14.50	16.4	11.6	15 : 15	105	1.37	122	1.60	092	1.21	14.35	16.2	11.6	14 : 12
October .	7.0	751.7	S 56° 38′ W	2.3		104	1.37	134	1.76	084	1.10	9.28	12.4	6.8	20 : 7	119	1.56	136	1.78	087	1.14	9.57	12.4	6.8	17 : 9
November	2.5	760.6	S 2° 32′ W	2.2		098	1.28	115	1.51	079	1.03	4.34	6.0	1.6	12 : 12	110	1.44	128	1.68	076	1.00	4.64	6.8	1.5	10 : 14
December	1.2	761.1	N 78° 27′ W	2.7		097	1.27	141	1.85	068	0.89	2.12	4.0	−0.8	17 : 6	108	1.41	142	1.86	069	0.90	2.33	5.2	−0.8	15 : 8
Jahr . . .	7.24	758.3				097	1.27					9.73				110	1.44					9.08			
1886																									
Januar . .	−0.5	751.6	S 4° 27′ O	2.7		115	1.51	149	1.95	095	1.24	0.44	4.1	−0.8	12 : 12	125	1.64	156	2.04	105	1.38	0.49	4.0	−0.8	12 : 12
Februar .	−2.1	765.0	S 64° 26′ O	1.9		089	1.17	111	1.45	079	1.03	−0.13	1.1	−0.6	6 : 15	100	1.31	117	1.53	084	1.10	−0.19	1.1	−0.8	6 : 15
März . . .	−0.2	761.7	S 61° 27′ O	3.1		076	1.00	100	1.31	016	0.21	1.11	5.9	−0.7	16 : 9	093	1.22	114	1.49	052	0.68	0.67	5.3	−0.7	16 : 9
April. . .	6.5	759.2	S 33° 50′ W	2.3		078	1.02	112	1.47	041	0.54	8.03	13.4	4.6	15 : 9	093	1.22	113	1.48	049	0.64	6.74	10.1	3.6	15 : 9
Mai . . .	11.4	759.8	N 81° 10′ W	1.7		082	1.07	099	1.30	058	0.76	14.45	19.4	8.8	19 : 7	097	1.27	115	1.51	061	0.80	12.37	16.8	8.0	18 : 8
Juni . . .	14.1	757.7	N 30° 6′ W	2.2		092	1.20	105	1.38	083	1.09	18.21	20.8	16.1	16 : 7	100	1.31	108	1.41	089	1.17	17.13	19.3	14.6	15 : 7
Juli. . . .	15.6	757.7	N 79° 22′ W	1.7		095	1.24	104	1.36	082	1.07	19.41	22.5	17.1	19 : 8	114	1.49	133	1.74	093	1.22	17.93	19.1	16.4	17 : 10
August .	15.6	759.5	N 72° 19′ W	1.5		103	1.35	117	1.53	092	1.21	18.88	22.0	16.5	17 : 9	121	1.59	135	1.77	094	1.23	17.87	20.3	15.8	16 : 10
September	13.9	761.0	N 62° 53′ W	1.6		100	1.31	114	1.49	086	1.13	18.46	23.6	13.2	15 : 11	107	1.40	122	1.60	086	1.13	17.80	21.2	13.2	15 : 11
October .	9.7	759.8	S 24° 28′ O	2.5		109	1.43	127	1.66	098	1.28	11.75	16.3	7.2	13 : 9	113	1.48	129	1.69	098	1.28	11.62	16.2	6.9	13 : 9
November	5.9	757.4	S 51° 6′ W	2.0		100	1.31	119	1.56	087	1.14	7.09	8.6	5.6	14 : 10	107	1.40	122	1.60	088	1.15	7.28	9.1	5.6	13 : 10
December	0.4	750.0	S 64° 34′ W	2.6		120	1.57	160	2.10	089	1.17	2.64	5.4	−0.2	15 : 11	130	1.70	161	2.11	094	1.23	2.95	5.3	−0.1	15 : 11
Jahr . . .	8.59	758.4				097	1.27					10.03				109	1.43					9.39			

3. Schleswig.

(Station seit August 1874. Beobachter: Fischer Fr. Meyer. Meteorologischer Beobachter: Dr. Adler.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand	3 Meter tief s	3 Meter tief p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein
1884															
Januar . .	4.1	757.2	S 68° 34′ W			024	0.32	028	0.37	022	0.29	1.84	3.0	−1.0	
Februar .	4.2	760.0	S 0° 36′ W			012	0.16	029	0.38	008	0.10	2 17	3.0	1.0	
März . . .	4.9	759.7	S 45° 0′ O			010	0.13	015	0.20	008	0.10	3.71	6.0	2.0	
April . .	6.0	756.9	N 70° 20′ O			010	0.13	015	0.20	009	0.12	8.27	9.0	7.0	
Mai . . .	11.8	758.4	N 86° 50′ W			015	0.20	021	0.28	009	0.12	12.39	15.0	9.0	
Juni . . .	14.1	758.1	N 31° 34′ W			017	0.22	019	0.25	012	0.16	15.77	17.0	15.0	
Juli . . .	17.7	758.8	S 66° 46′ W			018	0.24	028	0.37	011	0.14	19.67	22.0	18.0	
August .	16.8	761.3	S 9° 35′ O			018	0.24	022	0.29	011	0.14	19.68	21.0	18.0	
September	14.9	760.2	S 13° 39′ W			020	0.26	027	0.35	012	0.16	16.90	19.0	15.0	
October .	9.2	755.4	S 71° 44′ W			021	0.27	026	0.34	016	0.21	10.45	16.0	7.0	
November	3.0	761.9	N 87° 47′ W			039	0.51	060	0.79	021	0.28	4.00	7.0	1.0	
December	2.8	754.0	S 28° 50′ W			044	0.57	060	0.79	026	0.34	1.48	2.0	1.0	
Jahr . . .	9.16	758.49				021	0.27					9.69			

3. Schleswig.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	3 Meter tief s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein
1885																									
Januar . .	0.0	759.4	S 34° 1′ O			022	0.29	030	0.39	010	0.13	0.23	2.0	—1.0								1.81	3.0	1.0	
Februar .	3.8	754.6	S 11° 23′ W			017	0.22	026	0.34	010	0.13	1.79	2.0	1.0								2.32	3.0	2.0	
März . . .	3.2	758.1	N 54° 42′ W			028	0.37	058	0.76	008	0.10	3.16	6.0	2.0								3.81	6.0	2.0	
April. . .	7.8	755.2	N 81° 16′ O			031	0.41	035	0.46	029	0.38	8.87	12.0	6.0								7.60	10.0	6.0	
Mai . . .	9.3	753.8	S 50° 58′ W			028	0.37	037	0.48	019	0.25	11.26	15.0	8.0								10.35	15.0	8.0	
Juni . . .	15.5	758.8	N 75° 46′ W			038	0.49	047	0.62	026	0.34	18.87	21.0	15.0								18.33	20.0	15.0	
Juli . . .	17.2	762.3	N 43° 19′ W			041	0.54	047	0.62	035	0.46	20.90	23.0	19.0								20.55	22.0	19.0	
August. .	14.2	756.2	N 60° 38′ W			042	0.55	048	0.63	034	0.45	17.87	21.0	15.0								17.84	21.0	15.0	
September	12.1	755.5	S 51° 10′ W			040	0.52	048	0.63	031	0.41	14.23	16.0	12.0								14.17	15.6	12.0	
October .	7.5	750.2	S 23° 35′ W			036	0.47	046	0.60	019	0.25	8.69	12.0	6.0								8.60	12.0	6.0	
November	2.9	759.2	S 22° 56′ O			032	0.42	040	0.52	026	0.34	3.58	6.0	1.0								4.25	6.0	3.0	
December	2.1	760.0	S 74° 59′ W			035	0.46	040	0.52	028	0.37	1.98	4.0	—1.0								3.68	4.0	2.0	
Jahr . . .	7.97	756.94				032	0.42					9.37										10.27			
1886																									
Januar . .	0.4	749.9	S 29° 36′ O			038	0.50	041	0.54	030	0.39	1.06	3.0	—1.0								2.84	5.0	2 0	
Februar .	—1.3	763.6	S 69° 16′ O			034	0.44	044	0.58	009	0.12	1.07	2.0	1.0								2.00	3.0	1.4	
März . . .	0.7	760.3	S 47° 26′ O			041	0.54	046	0.50	028	0.37	2.42	5.0	1.0								3.08	5.0	1.0	
April. . .	7.0	757.7	S 25° 32′ O			023	0.30	035	0.46	013	0.17	8.25	11.0	6.0								7.38	9.0	6.0	
Mai . . .	12.0	758.5	N 78° 14′ W			022	0.29	026	0.34	016	0.21	13.43	16.6	10.0								12.60	16.0	9.0	
Juni . . .	14.6	756.4	N 42° 19′ W			024	0.31	029	0.38	016	0.21	19.01	21.0	17.0								18.61	20.4	17.0	
Juli . . .	16.0	756.4	S 68° 47′ W			025	0.33	033	0.43	021	0.28	19.20	20.4	18.0								18.86	20.0	18.0	
August .	16.2	758.3	S 64° 19′ W			032	0.42	042	0.55	020	0.26	18.57	20.4	17.0								17.76	19.4	16.0	
September	14.6	756.9	S 75° 3′ W			041	0.53	047	0.62	035	0.46	17.90	20.6	13.0								17.37	19.6	13.0	
October .	10.0	758.3	S 47° 25′ O			041	0.53	046	0.60	034	0.45	10.52	12.6	7.0								10.48	12.6	7.0	
November	6.5	756.0	S 41° 24′ W			042	0.55	045	0.59	038	0.50	5.44	7.0	4.0								5.61	7.0	5.0	
December	1.3	748.3	S 35° 9′ W			040	0.52	044	0.58	038	0.50	2.57	4.0	1.0								3.35	5.0	1.6	
Jahr . . .	8.17	756.97				034	0.44					9.95										9.99			

4. Eckernförde.

Station seit April 1876. Beobachter P. Lorentzen.

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			9,1 Meter tief s	p	s	p	s	p	18,3 Meter tief s	p	s	p	s	p
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel		Maximum		Minimum	
1884																									
Januar . .			S 80° 30′ W	5.8	184	142	1.86	147	1.93	135	1.77				143	1.88	147	1.93	137	1.79	144	1.89	149	1.95	137	1.79
Februar .			S 12° 20′ W	4.9	201	135	1.77	139	1.82	131	1.72				136	1.78	141	1.85	131	1.72	137	1.79	143	1.87	133	1.74
März . . .			S 82° 12′ O	4.1	193	113	1.48	131	1.72	100	1.31				114	1.49	131	1.72	102	1.34	116	1.52	133	1.74	104	1.36
April. . .			N 78° 33′ O	4.7	197	107	1.40	116	1.52	096	1.26				109	1.42	118	1.55	098	1.28	110	1.44	120	1.57	098	1.28
Mai . . .			N 84° 48′ W	4.4	190	113	1.48	120	1.57	106	1.39				115	1.50	120	1.57	108	1.41	116	1.52	122	1.60	108	1.41
Juni . . .			N 30° 5′ W	4.6	191	118	1 54	122	1.60	114	1.49				119	1.56	122	1.60	114	1.49	120	1.57	124	1.62	116	1.52
Juli . . .			S 5° 51′ W	3.7	187	113	1.48	131	1.72	104	1.36				114	1.49	131	1.72	104	1.36	116	1.52	133	1.74	106	1.39
August. .			N 88° 35′ O	4.2	197	114	1.49	135	1.77	100	1.31				115	1.50	137	1.79	101	1.34	116	1.52	137	1.79	104	1.36
September			S 6° 53′ O	3.3	175	110	1.44	120	1.57	096	1.26				112	1.47	122	1.60	098	1.28	113	1.48	122	1.60	100	1.31
October .			S 68° 79′ W	4.9	178	136	1.78	159	2.08	112	1.47				138	1.81	161	2.11	114	1.49	139	1.82	163	2.14	116	1.52
November			S 84° 40′ W	3.5	198	171	2.24	179	2.34	155	2.03				174	1.28	181	2.37	163	2.14	175	2.29	181	2.37	165	2.16
December			S 58° 30′ W	5.0	188	166	2.17	169	2.21	161	2.11				169	1.21	175	2.29	163	2.14	171	2.24	175	2.29	165	2.16
Jahr . .						128	1.68								130	1.70					131	1.72				

4. Eckernförde.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	9,1 Meter tief s Mittel	9,1 Meter tief p Mittel	9,1 Meter tief s Maximum	9,1 Meter tief p Maximum	9,1 Meter tief s Minimum	9,1 Meter tief p Minimum	18,3 Meter tief s Mittel	18,3 Meter tief p Mittel	18,3 Meter tief s Maximum	18,3 Meter tief p Maximum	18,3 Meter tief s Minimum	18,3 Meter tief p Minimum
1885																										
Januar . .			S 22° 46′ W	4.6	190	163	2.13	171	2.24	155	2.03				167	2.18	175	2.29	161	2.11	168	2.20	175	2.29	163	2.14
Februar .			S 13° 46′ W	4.0	183	152	2.00	163	2.14	141	1.85				155	2.03	165	2.16	145	1.90	157	2.06	167	2.19	147	1.93
März . . .			N 43° 33′ W	4.4	190	148	1.94	153	2.00	143	1.87				150	1.97	157	2.06	145	1.90	152	1.99	157	2.06	145	1.90
April. . .			S 82° 35′ O	4.5	203	130	1.70	149	1.95	112	1.47				132	1.73	151	1.98	114	1.49	134	1.75	153	2.00	116	1.52
Mai . . .			S 15° 40′ W	4.6	195	123	1.61	130	1.70	112	1.47				125	1.64	133	1.74	114	1.49	127	1.66	135	1.77	116	1.52
Juni . . .			N 56° 28′ W	4.4	199	125	1.64	133	1.74	122	1.60				127	1.66	133	1.74	124	1.62	128	1.68	135	1.77	124	1.62
Juli. . . .			N 10° 18′ W	3.4	200	114	1.50	120	1.57	108	1.41				116	1.52	122	1.60	112	1.47	118	1.55	124	1.62	114	1.49
August. .			N 65° 19′ W	4.4	191	122	1.60	131	1.72	112	1.47				124	1.62	133	1.74	112	1.47	126	1.65	135	1.77	114	1.49
September			S 45° 56′ W	3.6	192	132	1.73	155	2.03	114	1.49				134	1.76	157	2.06	116	1.52	135	1.77	159	2.08	116	1.52
October .			N 17° 38′ W	4.8	193	149	1.95	155	2.03	135	1.77				150	1.97	157	2.06	137	1.79	153	2.00	157	2.06	139	1.82
November			S 24° 40′ O	4.0	196	136	1.78	149	1.95	126	1.65				138	1.81	149	1.95	128	1.68	140	1.83	153	2.00	128	1.68
December			S 70° 57′ W	4.2	181	136	1.78	155	2.03	126	1.65				138	1.81	159	2.08	128	1.68	140	1.83	159	2.08	130	1.70
Jahr . . .						136	1.78								138	1.81					140	1.83				
1886																										
Januar . .			S 20° 1′ O	4.5	192	157	2.05	167	2.19	149	1.95				161	2.10	173	2.27	153	2.00	162	2.13	175	2.29	155	2.03
Februar .			S 60° 40′ O	3.2	181	112	1.47	155	2.03	101	1.32				118	1.55	163	2.14	103	1.35	121	1.58	163	2.14	107	1.40
März . . .			S 61° 32′ O	3.8	167	100	1.31	112	1.47	086	1.13				106	1.39	114	1.49	092	1.21	108	1.41	118	1.55	094	1.21
April. . .			S 62° 15′ O	4.4	185	125	1.64	143	1.87	116	1.52				127	1.67	147	1.93	118	1.55	129	1.69	151	1.98	120	1.57
Mai . . .			N 47° 3′ W	3.6	181	112	1.46	116	1.52	106	1.39				113	1.48	118	1.55	106	1.39	115	1.51	120	1.57	110.	1.44
Juni . . .			N 60° 38′ O	3.7	193	114	1.49	118	1.55	112	1.47				116	1.52	120	1.57	112	1.47	117	1.53	120	1.57	114	1.49
Juli. . . .			S 68° 17′ W	3.9	189	137	1.79	165	2.16	114	1.49				140	1.83	171	2.24	118	1.55	142	1.86	175	2.29	120	1.57
August. .			N 76° 39′ W	3.4	193	139	1.82	153	2.00	120	1.57				145	1.90	159	2.08	130	1.70	147	1.93	163	2.14	135	1.77
September			S 54° 21′ W	3.0	194	120	1.57	130	1.70	116	1.52				124	1.62	132	1.73	118	1.73	126	1.65	136	1.78	120	1.57
October .			S 51° 48′ O	4.1	200	138	1.81	149	1.95	120	1.57				142	1.86	149	1.95	126	1.65	145	1.90	153	2.00	128	1.68
November			S 38° 52′ W	3.5	176	133	1.74	139	1.82	128	1 68				135	1.77	141	1.85	131	1.72	138	1.81	143	1.87	133	1.74
December			S 50° 11′ W	3.8	179	164	2.14	185	2.42	135	1.77				168	2.20	189	2.84	141	1.85	169	2.22	189	2.48	141	1.85
Jahr . . .						129	1.69								133	1.74					135	1.77				

5. Friedrichsort (Kieler Bucht).

(Station seit 1871. Beobachter: Leuchtfeuerassistent RATHJE. Meteorologische Beobachtungen am physikalischen Institute in Kiel.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maxim.	Oberfläche p Maxim.	Oberfläche s Minim.	Oberfläche p Minim.	Temperatur Mitt.	Temperatur Max	Temperatur Min.	7,3 Meter tief s Mittel	7,3 Meter tief p Mittel	7,3 Meter tief s Minim.	7,3 Meter tief p Maxim.	9,1 Mtr. tief Temperatur Mitt.	9,1 Mtr. tief Temperatur Max	9,1 Mtr. tief Temperatur Min	14,6 Meter tief s Mittel	14,6 Meter tief p Mittel	14,6 Meter tief s Maxim.	14,6 Meter tief p Minim.	26,3 M. tief Temperatur Mitt.	26,3 M. tief Temperatur Max	26,3 M. tief Temperatur Min
1884																												
Januar	4.04	758.89	S 87° 40′ W	5.1	+ 7.8	128	1.68	136	1.78	104	1.36	3.74	4.8	0.5	134	1.75	144	1.89	130	1.70	3.63	4.8	2.0	135	1.77	148	1.94	130	1.70	5.00	5.8	5.2
Febr.	4.07	62.21	S 9° 22′ O	4.0	+30.0	128	1.68	138	1.81	118	1.55	4.17	5.0	2.8	131	1.71	144	1.89	116	1.52	4.16	4.4	4.0	135	1.77	148	1.94	116	1.52	4.00	4.2	3.8
März .	4.82	61.79	S 67° 1′ O	3.3	+ 8.5	109	1.42	132	1.73	088	1.15	4.17	5.4	2.6	117	1.53	140	1.83	098	1.28	4.03	4.8	3.2	120	1.58	148	1.94	098	1.28	4.10	4.4	3.8
April.	5.91	58.83	S 76° 23′ O	4.4	+ 8.7	103	1.35	111	1.45	089	1.17	7.01	8.4	5.4	107	1.40	115	1.51	103	1.35	5.93	6.6	5.2	109	1.43	117	1.53	105	1.38	4.23	4.4	4.2
Mai .	11.75	60.42	N 65° 6′ W	3.6	+ 2.7	103	1.35	108	1.41	094	1.23	11.38	15.8	7.4	106	1.39	113	1.48	101	1.32	10.10	13.2	5.2	117	1.53	141	1.85	104	1.36	4.90	5.2	4.2
Juni .	13.82	59.75	N 13° 48′ W	3.7	+ 2.0	104	1.36	114	1.49	097	1.27	16.51	18.0	15.2	109	1.43	136	1.78	099	1.30	15.40	16.8	12.4	123	1.61	150	1.97	099	1.30	7.20	8.0	5.8
Juli. .	17.93	60.61	N 70° 10′ W	3.0	+17.1	102	1.33	111	1.45	091	1.19	20.65	24.0	18.2	112	1.46	121	1.59	093	1.22	17.03	20.0	15.0	127	1.66	149	1.95	107	1.40	8.47	9.0	7.8
August	17.38	62.20	S 87° 45′ O	2.5	+20.8	102	1.33	109	1.43	093	1.22	20.25	22.0	17.8	111	1.45	125	1.64	097	1.27	19.27	20.0	18.4	123	1.61	145	1.90	103	1.35	9.27	10.0	9.0
Sept..	15.34	62.55	S 0° 17′ W	2.8	+ 6.7	096	1.26	129	1.69	079	1.03	17.95	19.2	16.8	102	1.34	143	1.87	081	1.06	17.76	18.2	17.2	117	1.53	160	2.10	092	1.21	10.68	11.0	10.2
Octbr.	9.51	58.04	S 76° 14′ W	3.5	+ 6.9	130	1.70	168	2.20	106	1.39	13.13	16.6	10.8	142	1.86	170	2.23	110	1.44	13.60	16.2	10.8	154	2.02	175	2.29	188	1.55	12.17	14.0	10.2
Novbr.	3.23	64.09	S 49° 19′ W	3.2	+23.4	167	2.19	178	2.33	151	1.98	7.49	11.0	3.0	170	2.23	178	2.33	158	2.08	8.50	10.8	5.2	173	2.27	185	2.42	159	2.08	11.60	11.2	10.0
Decbr.	2.53	56.16	S 50° 37′ W	3.5	+15.6	155	2.03	165	2.16	130	1.70	4.06	5.4	2.0	161	2.11	166	2.17	150	1.97	4.97	5.4	4.6	163	2.13	166	2.17	158	2.07	9.00	10.0	6.2
Jahr .	9.19	760.51				119	1.56					10.88			125	1.64			10.36			133	1.74					7.55		

5. Friedrichsort. (Kieler Bucht).

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung			Stärke	Wasserstand	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			7,3 Meter tief s	p	s	p	s	p	9,1 Mtr. tief Temperatur			14,6 Meter tief s	p	s	p	s	p	Temperatur			29,3 M. tief
								Mittel		Max.		Min.		Mitt.	Max	Min.	Mittel		Max.		Min.		Mitt.	Max	Min	Mittel		Max.		Min.		Mitt.	Max	Min.	
1885																																			
Januar	—0.2	761.80	S	25°	46′ O	3.6	— 0.9	149	1.96	163	2.14	125	1.64	2.07	3.8	0.5	158	2.07	163	2.14	148	1.94	2.64	4.0	0.6	160	2.09	163	2.14	156	2.04	4.88	5.4	3.6
Febr. .	3.6	57.25	S	6°	18′ W	3.1	+ 1.0	145	1.90	154	2.02	122	1.60	2.41	3.0	1.4	151	1.98	156	2.04	144	1.89	2.50	3.0	2.4	153	2.01	158	2.07	144	1.89	3.62	5.2	3.0
März . .	3.2	60.39	N	42°	4′ W	3.8	+ 4.6	135	1.77	142	1.86	120	1.57	3.19	5.8	2.4	141	1.85	154	2.02	138	1.81	2.83	3.2	2.0	143	1.88	158	2.07	138	1.81	2.83	3.2	2.4
April .	7.7	57.43	N	85°	17′ O	3.7	+10.6	122	1.60	144	1.89	102	1.34	7.59	10.4	4.6	130	1.71	150	1.97	104	1.36	6.60	8.4	5.0	139	1.82	158	2.07	114	1.49	3.60	4.0	3.2
Mai . .	9.3	56.31	S	38°	25′ W	3.8	+ 5.8	111	1.45	122	1.60	096	1.26	10.32	12.0	8.0	118	1.55	135	1.77	106	1.39	9.40	10.2	8.6	124	1.62	132	1.73	114	1.49	4.53	5.6	3.8
Juni . .	14.9	61.38	N	64°	36′ W	3.4	+18.7	118	1.55	125	1.64	112	1.47	15.33	20.0	10.4	123	1.61	139	1.82	117	1.53	12.37	16.8	9.8	131	1.71	149	1.95	121	1.59	5.20	5.8	4.8
Juli . . .	17.2	64.41	N	16°	25′ W	2.8	+16.6	112	1.47	123	1.61	095	1.24	20.35	23.6	17.8	117	1.53	139	1.82	097	1.27	16.40	17.8	14.2	131	1.71	145	1.90	103	1.35	5.77	6.2	5.2
August	14.3	58.37	N	58°	45′ W	3.5	+15.9	104	1.36	120	1.57	093	1.22	17.71	21.0	16.2	109	1.43	132	1.73	097	1.27	15.00	—	—	121	1.59	145	1.90	106	1.39	6.20	—	—
Sept. .	12.3	57.71	S	52°	36′ W	3.4	+18.6	118	1.55	127	1.66	100	1.31	15.35	16.8	13.6	122	1.60	127	1.66	136	1.23	14.80	15.4	14.0	132	1.73	140	1.83	123	1.61	7.60	9.0	6.4
Octbr.	8.0	52.59	S	39°	1′ W	1.5	—	142	1.86	154	2.02	128	1.68	11 81	14.2	9.4	147	1.92	159	2.08	137	1.79	11.03	13.8	8.2	151	1.98	163	2.14	139	1.82	11.10	13.6	8.2
Novbr.	3.1	61 51	S	16°	50′ O	1.3	—	129	1.69	142	1.86	110	1.44	6.84	9.2	3.6	134	1.76	144	1.89	118	1.55	6.63	8.2	4.2	137	1.79	146	1 91	124	1.62	—	—	—
Decbr.	2.1	62.47	S	69°	52′ W	3.7	+ 3.4	125	1.64	142	1.86	116	1.52	3.71	5.8	2.4	127	1.66	142	1.86	122	1.60	4.33	5.8	3.2	130	1.70	144	1.89	124	1.62	—	—	—
Jahr . .	7.96	759.30						126	1.65					9.72			131	1.71					8 71			138	1.81					—			
1886																																			14,6 Meter
Januar	0.3	752.39	S	24°	36′ O	4.2	+17.9	146	1.92	156	2.04	117	1.53	2.16	3.6	1.0	150	1.96	158	2.07	138	1.81	2.50	5.2	1.4	151	1.98	160	2.10	140	1.83	3.27	5.2	2.2
Febr. .	—1.5	65.99	S	59°	47′ O	2.8	+ 0.8	105	1.37	154	2.02	085	1.11	0.86	1.8	0.2	123	1.61	154	2.02	098	1.28	0.73	1.4	0.4	132	1.73	154	2.02	120	1.57	0.73	1.6	0.4
März . .	0.6	62.56	S	44°	0′ O	3.6	— 6.7	081	1.06	107	1.40	042	0.55	1.34	4.4	0.2	115	1.50	123	1.61	108	1.41	1.53	3.8	0.8	117	1.54	125	1.64	108	1.41	1.83	3.6	0.8
April .	7.3	60.04	S	20°	13′ O	3.9	+ 1.3	104	1.36	114	1.49	079	1.03	6.69	11.4	3.8	115	1.50	131	1.72	108	1.41	6.76	10.2	4.6	122	1.60	146	1.91	108	1.41	6.13	8.4	4.8
Mai . .	11.8	60.80	N	48°	27′ W	3.0	— 2.8	108	1.42	119	1.56	093	1.22	12.50	16.2	7.8	115	1.50	128	1.68	107	1.40	12.13	16.6	7.2	123	1.61	144	1.89	110	1.44	11.08	14.0	7.9
Juni . .	14.2	58.45	N	16°	3′ O	3.2	+10.4	113	1.48	118	1.55	110	1.44	16.83	19.0	15.2	118	1.54	122	1.60	113	1.48	16.39	18.4	14.6	124	1.62	136	1.81	114	1.49	15.35	17.0	13.4
Juli . . .	16.0	58.59	S	82°	12′ W	3.3	+18.8	127	1.67	149	1.95	109	1.43	18.41	20.8	16.0	136	1.78	161	2.11	111	1.45	17.42	19.0	14.8	152	1.99	179	2.34	125	1.64	16.36	17.8	14.4
August	16.2	60.37	S	61°	25′ W	2.6	+19.4	130	1.70	149	1.95	081	1.06	18.70	20.8	17.2	139	1.82	159	2.08	123	1.61	18.15	20.0	16.6	152	1.99	167	2.19	133	1.74	17.75	20.0	16.6
Sept. .	14.6	62.01	S	67°	9′ W	2.3	+16.3	112	1.47	127	1.66	099	1.30	18.23	21.8	15.2	121	1.59	139	1.82	105	1.38	18.27	21.2	15.4	133	1.74	145	1.90	111	1.45	18.03	20.4	15.2
Octbr.	10.0	61.12	S	50°	3′ O	3.6	+16.5	133	1.75	152	1.99	118	1.55	13.55	16.4	9.0	140	1.83	154	2.02	122	1.60	—	—	—	144	1.88	156	2.04	127	1.66	—	—	—
Novbr.	6.6	59.28	S	1°	41′ W	3.1	— 3.6	127	1.66	129	1.69	122	1.60	8.30	9.8	6.6	128	1.68	131	1.72	126	1.65	—	—	—	129	1.69	135	1.77	126	1.65	—	—	—
Decbr.	1.8	51.47	S	30°	26′ W	4.0	+ 3.0	166	2.18	180	2.63	126	1.65	5.09	7.6	2.0	167	2.19	180	2.36	128	1.68	—	—	—	169	2.21	182	2.38	128	1.68	—	—	—
Jahr . .	8.16	759.42						121	1.59					10.22			131	1.71					—			137	1.79					—			

6. Fehmarnsund.

(Station seit 1871. Beobachter: Fährpächter Adam. Meteorologische Angaben von Neustadt. Beobachter L. Martens.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung			Stärke	Wasserstand	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	11 Meter tief s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
								Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus: ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus: ein
1884																											
Januar . .	3.16	759.1	S	83°	29′ W	6.0	— 3.0	072	0.94	084	1.10	059	0.77	3.57	4.6	2.5	15 : 16	099	1.30	112	1.47	086	1.13	4.37	5.2	3.2	
Februar .	3.02	62.3	S	10°	20′ O	5.1	+11.0	064	0.84	085	1.11	051	0.67	2,88	5.1	0.2	20 : 9	095	1.24	110	1.44	080	1.05	3.97	5.4	3.0	
März . . .	4.04	61.9	S	50°	27′ O	4.4	+ 1.8	067	0.88	084	1.10	052	0.68	3.59	5.2	2.1	20 : 11	096	1.26	110	1.44	086	1.13	4.45	6.0	3.0	
April . . .	5.64	58.8	S	79°	28′	5.0	— 2.7	058	0.76	074	0.97	048	0.63	5.02	6.3	3.5	23 : 7	086	1.13	101	1.32	078	1.02	5.90	7.2	5.0	
Mai	12.16	60.2	N	82°	55′ W	4 8	— 2.5	079	1.03	087	1.14	066	0.86	9.96	13.2	6.0	17 : 14	108	1.41	117	1.53	096	1.26	10.92	14.2	7.0	
Juni . . .	14.23	59.3	N	31°	25′ W	4.8	+10.2	082	1.07	098	1.28	067	0.88	14.37	16.1	12.7	17 : 13	109	1.43	120	1.57	097	1.27	15.23	16.2	14.0	
Juli	18.23	60.5	S	10°	11′ W	4.1	+ 7.8	087	1.14	100	1.31	076	1.00	15.74	17,2	14.2	20 : 11	113	1.48	122	1.60	105	1.38	15.63	16.4	14.0	
August .	17.95	62.5	S	42°	18′ O	4.2	+11.2	084	1.10	102	1.34	068	0.89	16.94	18.5	16.1	22 : 9	110	1.44	123	1.61	098	1.28	16.99	18.0	16.0	
September	15.21	61.8	S	9°	32′ W	4.6	— 1.1	087	1.14	100	1.31	076	1.00	14.82	16.5	13.6	20 : 10	113	1.48	122	1.60	105	1.38	15.57	17.2	14.2	
October .	7.43	59.2	S	80°	27′ W	6.0	— 1.3	069	0.90	079	1.03	052	0.68	9.73	13.7	7.0	17 : 14	096	1.26	110	1.44	084	1.10	10.92	16.0	7.4	
November	2.33	64.0	N	81°	19′ W	4.4	+11.1	073	0.95	090	1.18	053	0.69	5.93	8.1	3.0	19 : 11	097	1.27	110	1.44	079	1.03	6.87	8.4	4.0	
December	1.95	56.3	S	70°	56′ W	5.3	+ 5.1	073	0.95	084	1.10	059	0.77	2.99	4.2	2.0	19 : 12	096	1.25	106	1.39	078	1.02	3.79	4.4	3.0	
Jahr . .	8.78	760.49						075	0.98					8.9				102	1.34					9.6			

6. Fehmarnsund.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										11 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein
1885																									
Januar . .	—1.7	761.8	S 17° 40′ O	4.9	— 2.1	067	0.88	089	1.17	053	0.69	1.57	3.0	—0.3	22 : 9	094	1.23	110	1.44	080	1.05	2.48	3 4	1.0	
Februar .	2.0	57.4	S 12° 15′ W	4.4	— 5.1	080	1.05	088	1.15	069	0.90	1.82	2.3	1.0	18 : 10	103	1.35	109	1.43	096	1.26	2 78	3.4	2.3	
März . . .	2.4	60.1	N 61° 53′ W	5.0	— 2.2	077	1.01	083	1.09	065	0.85	2.42	3.4	2.0	16 : 15	101	1.32	110	1.44	090	1.18	3.39	4.4	3.0	
April . . .	7.7	57.1	S 81° 8′ O	4.6	— 1.0	068	0.89	085	1.11	058	0.76	6.18	4.2	4.0	20 : 10	098	1.28	111	1.46	086	1.13	6.99	9.4	4.4	
Mai . . .	9.5	56.3	S 43° 12′ W	4.6	— 3.5	072	0.95	091	1.19	059	0.77	8.24	9 4	7.0	17 : 14	096	1 26	111	1.45	081	1.06	6.79	10.0	7.4	
Juni . . .	15.6	60.7	N 81° 18′ W	4.9	+ 13.6	088	1.15	107	1.40	068	0.89	14.33	19.1	9.2	18 : 12	113	1.48	131	1.72	096	1.28	14.41	19.0	9.2	
Juli . . .	18.0	64.0	N 44° 44′ W	4.1	+ 11.4	094	1.23	113	1.48	083	1.09	18.33	20.3	15.9	19 : 12	120	1.58	135	1.77	111	1.45	18.53	20.2	16.0	
August .	14.3	58.0	N 66° 29′ W	5.0	+ 11.2	088	1.15	103	1.35	068	0.89	15.63	18.7	13.4	16 : 15	115	1.50	127	1.66	098	1.28	17.07	20.4	14.4	
September	12.5	57.6	S 63° 45′ W	4.6	+ 7.4	081	1.07	095	1.24	063	0.83	12.26	15.2	9.7	17 : 13	107	1.40	119	1.56	091	1.19	13.70	16.4	11.4	
October .	7.5	52.7	S 54° 28′ W	5.1	+ 2.7	074	0.97	094	1.23	063	0.83	10.18	12.1	8.2	20 : 11	099	1.30	113	1.48	086	1.13	11.54	13.2	10.0	
November	2.2	61.5	S 15° 24′ O	4.9	— 0.2	062	0.81	080	1.09	050	0.66	4.34	8.1	2.0	20 : 10	089	1.17	106	1.39	078	1.02	5.47	10.2	2.4	
December	1.0	62.4	S 87° 32′ W	5.2	— 8.5	076	1.00	083	1.09	065	0.85	2.73	4.2	1.2	13 : 17	100	1.31	109	1.43	096	1.26	3.51	4.4	2.2	
Jahr . . .	7.58	759.13				077	1.01					8.2				103	1.35					9.1			
1886																									
Januar . .	—1.0	752.5	S 3° 39′ W	5.1	+ 4.3	069	0.91	090	1.18	053	0.69	1.70	3.2	0.2	21 : 10	092	1.21	112	1.47	079	1.03	2.52	4.0	1.2	
Februar .	—3.3	65.9	S 46° 25′ O	2.9	— 7.3	066	0.86	079	1.03	054	0.71	0.05	1.6	—0.6	22 : 6	092	1.21	102	1.34	082	1.07	1.36	2.4	1.0	
März . . .	—0.2	62.6	S 63° 17′ O	4.1	— 11.1	071	0.93	091	1.19	060	0.79	0.50	2.4	—0.4	20 : 11	091	1.19	107	1.40	079	1.03	1.37	3.2	0.4	
April . .	7.6	60.1	S 29° 1′ O	4.8	— 0.1	072	0.94	088	1.15	052	0.68	4.56	6.6	3.0	19 : 11	097	1.27	110	1.44	084	1.10	5.50	7.4	4.0	
Mai . . .	12.4	60.6	N 86° 56′ W	4.2	+ 2.3	072	0.94	086	1.13	059	0.77	8.97	12.1	5.2	18 : 13	101	1.32	113	1.48	091	1.19	9.94	13.0	6.2	
Juni . . .	14.8	58.2	N 42° 20′ W	4.4	+ 3.2	083	1.08	094	1.23	067	0.80	12.81	14.1	11.0	17 : 13	109	1.43	118	1.55	095	1.24	13.24	14.4	12.0	
Juli . . .	16.6	58.7	S 83° 24′ W	5.0	+ 11.7	079	1.03	099	1.30	062	0.81	14.41	16.4	11.5	18 : 13	106	1.39	120	1.57	094	1.23	14.66	16.2	12.2	
August .	16.5	60.5	S 83° 19′ W	4.2	+ 12.9	083	1.08	100	1.31	073	0.96	16.89	19.7	15.1	20 : 11	112	1.46	122	1.60	103	1.35	16.96	19.4	15.0	
September	15.2	61.8	S 64° 53′ W	3.8	+ 5.9	084	1.10	097	1.27	066	0.86	17.03	20.2	13.2	16 : 14	114	1.49	125	1.64	096	1.26	17.47	20.0	14.2	
October .	9.4	60.9	S 27° 56′ O	5.0	+ 4.2	076	1.00	092	1.21	062	0.81	11.90	15.6	7.1	24 : 7	105	1.38	118	1.55	091	1.19	12.33	16.2	8.0	
November	5.8	59.5	S 36° 40′ W	4.5	— 9.3	074	0.97	081	1.06	061	0.80	6.75	8.0	6.0	19 : 11	103	1.35	113	1.48	087	1.14	7.65	8.4	7.0	
December	1.0	51.7	S 58° 24′ W	5.5	— 2.9	074	0.97	090	1.18	060	0.79	4.05	5.4	2.3	17 : 14	098	1.28	111	1.45	080	1.05	4.85	6.4	3.2	
Jahr . . .	7.90	759.42				075	0.98					8.3				102	1.34					9.0			

7. Travemünde.

(Station der freien und Hansestadt Lübeck seit 1872. Beobachter: Fischmeister SCHROEDER. Meteorologische Beobachtungen von Lübeck.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	9,1 Meter tief																			
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein
1884																									
Januar . .	3.6	758.7	S 88° 29′ W		527	114	1.49	122	1.60	079	1.03	2.71	4.4	—	8 : 2	121	1.58	124	1.62	117	1.53	2.48	3.8	—	8 : 2
Februar .	3.7	61.4	S 28° 16′ W		549	115	1.51	123	1.61	088	1.15	3.18	3.8	2.4	4 : 5	122	1.60	129	1.69	090	1.18	3.25	3.8	2.0	4 : 4
März . . .	4.6	60.4	S 36° 21′ O		526	082	1.07	107	1.40	075	0.98	3.91	5.4	1.8	5 : 6	092	1.21	117	1.53	078	1.02	3.09	4.4	2.0	5 : 6
April . . .	6.0	56.7	N 88° 10′ O		523	086	1.12	089	1.17	075	1.03	6.58	8.0	5.0	4 : 4	092	1.21	100	1.31	087	1.14	5.53	6.4	4.6	4 : 4
Mai . . .	12.4	58.8	S 83° 48′ W		521	089	1.16	097	1.27	081	1.06	10.83	14.4	7.4	2 : 5	096	1.26	105	1.38	089	1.17	9.60	13.6	6.2	2 : 5
Juni . . .	14.2	57.6	N 17° 19′ W		539	090	1.18	098	1.28	083	1.09	15.12	16.4	14.2	3 : 4	092	1.21	098	1.28	083	1.09	14.72	15.6	13.4	3 : 4
Juli . . .	18 1	58.9	N 73° 45′ W		536	080	1.05	083	1.09	077	1.01	19.15	21.8	17.0	1 : 3	091	1.19	123	1.61	080	1.05	17.92	20.0	14.6	1 : 3
August .	17.1	61.0	S 74° 18′ O		541	080	1.05	085	1.11	077	1.01	18.63	19.6	17.8	1 : 1	083	1.09	089	1.17	077	1.01	18.37	19.4	17.4	1 : 1
September	15.1	61.0	S 45° 32′ W		523	083	1.09	092	1.21	078	1.02	16.13	18.0	14.6	3 : 3	102	1.34	121	1.59	090	1.18	16.07	18.0	14.8	4 : 2
October .	9.0	57.3	S 85° 41′ W		524	122	1.60	179	2.34	080	1.05	12.28	14 8	10.8	4 : 3	131	1.71	181	2.37	090	1.18	12.13	16.6	9.2	4 : 3
November	2.3	62.6	S 82° 1′ W		542	144	1.88	154	2.02	125	1.64	7.72	10.0	4.0	4 : 5	153	2.00	163	2.14	129	1.69	6.25	9.8	—	4 : 5
December	2.3	755.0	S 80° 27′ W		536	127	1.66	142	1.86	091	1.19	3.75	5.0	2.0	3 : 6	136	1,78	142	1.86	130	1.70	3.20	5.2	0.0	3 : 6
Jahr . . .	9.02	759.1				093	1.22					10.0				109	1.43					9.4			

7. Travemünde

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										9,1 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein
1885																									
Januar	—1.5	760.3	S 9° 2′ O		518	124	1.62	134	1.76	117	1.53	0.62	2.4	—	4 : 3	127	1.67	136	1.78	119	1.56	0.11	2.0	—	4 : 3
Febr. .	2.8	56.0	S 31° 30′ W		517	111	1.45	128	1.68	093	1.22	1.88	2.8	1.0	2 : 8	128	1.68	136	1.78	123	1.61	2.05	3.4	0.0	2 : 8
März . .	2.8	58.9	N 43° 19′ W		527	119	1.55	130	1.70	097	1.27	2.56	4.6	1.0	2 : 8	127	1.67	134	1.76	107	1.40	2.28	3.6	0.2	2 : 8
April. .	7.9	55.6	S 86° 14′ O		529	097	1.27	122	1.60	081	1.06	5.72	7.2	4.8	3 : 2	111	1.45	134	1.76	101	1.32	6.07	9.0	4.0	3 : 2
Mai . . .	9.8	55.0	S 62° 0′ W		523	099	1.30	112	1.47	088	1.15	8.93	11.2	7.6	1 : 5	110	1.44	127	1.66	091	1.19	8.53	10.2	7.4	1 : 5
Juni. . .	16.3	59.3	N 52° 35′ W		535	104	1.36	117	1.53	093	1.22	15.40	20.0	12.0	1 : 5	111	1.45	119	1.56	102	1.34	14.26	17.0	10.0	3 : 2
Juli . . .	17.4	60.6	N 4° 22′ W		538	090	1.25	107	1.40	081	1.06	18.73	21.4	16.0	3 : 2	103	1.35	113	1.48	080	1.05	18.38	20.4	17.0	3 : 2
August	13.9	55.5	N 56° 59′ W		540	082	1.07	086	1.13	078	1 02	16.60	18.2	15.0	6 : 4	086	1.12	090	1.18	081	1.06	16.60	18.0	14.2	6 : 4
Septbr.	12.2	56.4	S 73° 24′ W		536	086	1.13	098	1.28	080	1.05	14.18	15.4	10.8	2 : 6	105	1.38	128	1.68	086	1.13	14.40	15.4	11.8	1 : 7
Octbr.	7.1	51.6	S 54° 37′ W		534	131	1.71	147	1.93	113	1.48	10.67	12.0	9.8	4 : 4	137	1.79	151	1.98	119	1.56	11.12	12.2	10.0	4 : 4
Novbr.	2.0	60.2	S 14° 54′ W		530	100	1.31	116	1.52	081	1.06	6.38	8.0	5.2	5 : 6	103	1.35	126	1.65	086	1.06	6.09	8.4	3.4	5 : 6
Decbr.	1.2	761.2	S 86° 29′ W		519	110	1.44	139	1.82	096	1.26	3.42	5.6	2.0	3 : 7	123	1.61	145	1.90	106	1.39	3.92	6.3	1.2	3 : 7
Jahr. . .	7.66	757.55				104	1.36					8.8				114	1.49					8.7			
1886																									
Januar.	—0.7	751.3	S 15° 18′ W		539	124	1.63	135	1.77	104	1.36	1.50	3.2	0.2	6 : 4	130	1.71	141	1.85	108	1.41	0.40	2.2	—	6 : 4
Febr. .	—2.7	64.3	S 51° 14′ O		516	113	1.48	119	1.56	110	1.44	—0.02	0.8	—0.4	7 : 1	122	1.60	125	1.64	120	1.57	—0.38	1.0	—1.0	7 : 1
März . .	0.6	61.0	S 46° 50′ O		512	095	1.24	109	1.43	079	1.03	0.11	1.0	—0.4	3 : 5	102	1.33	114	1.49	092	1.21	0.51	1.8	—0.6	3 : 5
April .	8.1	58.6	S 33° 3′ O		523	093	1.22	108	1.41	079	1.03	5.47	10.0	1.2	1 : 7	113	1.48	122	1.60	104	1.36	4.75	9.2	2.0	1 : 6
Mai . . .	12.9	59.3	N 48° 46′ W		521	090	1.18	097	1.27	084	1.10	11.52	14.6	8.4	2 : 4	107	1.40	139	1.82	093	1.22	10.29	12.8	8 2	2 : 4
Juni . .	15.1	56.8	N 9° 37′ O		512	092	1.20	098	1.28	087	1.14	16.23	18.0	14.6	2 : 6	105	1.37	123	1.61	091	1.19	15.18	17.0	11.8	3 : 5
Juli . . .	16.7	57.6	N 88° 41′ W		542	088	1.15	094	1.23	081	1.06	17.25	19.0	15.0	2 : 5	100	1.31	109	1.43	088	1.15	16.48	17.6	14.4	2 : 6
August	16.8	59.2	N 68° 22′ W		542	096	1.26	108	1.41	087	1.14	17.30	19.4	15.2	1 : 4	105	1.38	141	1.85	089	1.17	16.91	19.0	15.2	1 : 5
Septbr.	15.2	60.4	N 79° 8′ W		535	087	1.14	090	1.18	084	1.10	17.72	21.0	14.2	2 : 5	102	1.34	145	1.90	087	1.14	17.00	20.0	14.6	2 : 6
Octbr..	10.2	57.0	S 9° 17′ O		533	092	1.20	124	1.62	082	1.07	12.13	14.2	8.4	1 : 4	109	1.43	144	1.89	086	1.13	11.98	14.0	6.8	1 : 4
Novbr.	6.6	56.4	S 59° 53′ W		518	101	1.32	115	1.51	083	1.09	8.18	10.0	6.2	2 : 7	108	1.41	142	1.86	087	1.14	8.03	9.8	6.8	2 : 6
Decbr.	2.0	751.0	S 66° 0′ W		725	147	1.93	158	2.07	138	1.81	4.97	9.8	1.6	4 : 5	150	1.96	158	2.07	134	1.76	4.43	9.0	0.4	4 : 5
Jahr. . .	8.40	757.74				102	1.33					9.4				113	1.48					8.8			

8. Poel.

(Grossherzogl. Mecklenb. Station seit 1873; Beobachter: Leuchtthurmwärter A. SCHROEDER. Meteorologische Beobachtungen von KIRCHDORF auf Poel.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										7,3 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein
1884																									
Januar.	3.3	760.4	S 71° 43′ W	4.3	— 5.6	108	1.42	118	1.55	097	1.27	3.71	5.0	0.2	14 : 17	111	1.45	116	1.52	105	1.38	3.55	5.2	0.8	13 : 18
Febr. .	3.2	763.8	S 15° 32′ W	3.5	— 4.0	100	1.31	111	1.45	093	1.22	4.74	5.8	4.2	12 : 17	102	1.34	107	1.40	097	1.27	5.00	5.4	4.4	15 : 14
März . .	4.5	763.0	S 58° 44′ O	2.5	—11.2	098	1.29	109	1.43	087	1.14	6.08	8.0	4.6	11 : 20	087	1.14	087	1.14	087	I 14	6.67	7.0	5.6	17 : 14
April. .	5.6	759.8	N 62° 14′ O	3.6	— 6.8	099	1.30	111	1.45	079	1.03	8.67	12.0	5.0	12 : 13	098	1.28	101	1.32	097	1.27	7.27	7.8	7.0	13 : 17
Mai . . .	12.1	761.6	N 61° 26′ W	3.2	— 6.5	091	1.19	101	1.32	082	1.07	15.20	20.0	9.8	15 : 16	089	1.16	090	1.18	088	1.15	15.13	19.6	9.8	18 : 13
Juni. . .	13.8	760.3	N 22° 32′ W	3.0	+ 8.7	089	1.16	101	1.32	075	0.98	18.83	20.0	17.0	10 : 20	086	1.13	096	1.26	081	1.06	18.27	19.8	7.4	13 : 17
Juli . . .	17.8	761.7	N 16° 24′ W	2.8	— 4.7	079	1.04	099	1.30	069	0.90	20.50	23.0	17.4	14 : 17	077	1.01	079	1.63	075	0.98	20.30	20.9	20.0	13 : 18
August	17.3	763.5	N 65° 1′ O	2.5	— 3.7	079	1.04	087	1.14	071	0.93	18.98	20.2	17.4	13 : 18	078	1.02	083	1.09	173	0.96	20.05	20.2	20.0	12 : 19
Septbr.	15.0	763.8	S 22° 2′ W	2.7	—25.1	072	0.95	081	1.06	066	0.86	15.66	18.0	12.4	13 : 17	072	0.95	074	1.97	070	0.92	14.80	16.4	13.0	14 : 16
Octbr..	9.4	759.5	S 57° 55′ W	4.2	—23.4	093	1.22	113	1.48	075	0.96	11.39	13.0	9.8	12 : 19	092	1.21	110	1.44	073	0.96	12.80	13.4	11.8	14 : 17
Novbr.	2.8	765.0	N 22° 46′ O	2.7	+ 1.0	110	1.44	128	1.68	087	1.14	5.61	10.8	—0.8	16 : 14	119	1.56	126	1.65	112	1.47	8.60	11.8	2.0	15 : 15
Decbr.	2.6	757.6	S 21° 44′ W	3.8	+ 3.7	110	1.44	126	1.65	094	1.23	2.26	3.6	—0.8	14 : 17	107	1.40	120	1.57	096	1.26	3.50	4.0	3.0	16 : 15
Jahr. . .	9.0	761 7				094	1.23					10.97				094	1.23					(11.38)			

8. Poel.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	7,3 Meter tief s Mittel	7,3 Meter tief p Mittel	7,3 Meter tief s Maximum	7,3 Meter tief p Maximum	7,3 Meter tief s Minimum	7,3 Meter tief p Minimum	Termometer Mittel	Termometer Max	Termometer Min.	Strömung aus:ein
1885																									
Januar	—1.5	763.2	S 50° 51′ O	3.2	—19.6	100	1.31	112	1.47	086	1.13	—	—	—	13 : 18	102	1.34	105	1.38	100	1.31	—	—	—	15 : 16
Febr. .	2.3	58.8	S 12° 31′ O	2.6	—14.5	116	1.52	126	1.65	104	1.36	2.13	3.6	0.2	14 : 14	118	1.55	122	1.60	116	1.52	2.60	3.8	1 2	13 : 15
März .	2.6	61.0	N 42° 12′ W	3.6	—11.2	121	1.59	125	1.64	115	1.51	4.58	6.8	3.0	12 : 14	124	1.62	124	1.62	123	1 61	4.87	5.8	4.0	16 : 15
April .	7.8	58.1	N 47° 42′ O	3.0	—10.6	109	1.42	117	1.53	096	1.26	9.90	12.0	7.2	11 : 19	103	1.35	107	1.40	096	1.26	9.50	11.0	8.0	12 : 18
Mai. .	10.0	57.4	S 85° 28′ W	3.5	—16.8	096	1.26	106	1.39	088	1.15	13.29	16.0	11.0	14 : 16	096	1.26	102	1.34	092	1.21	13.13	14.8	11.6	14 : 17
Juni .	15.8	61.5	N 28° 23′ W	3.5	— 6.8	099	1.30	105	1.38	091	1.19	18.49	20.2	15.0	14 : 16	101	1.32	105	1.38	098	1.28	19.00	20.2	17.8	15 : 15
Juli . .	17.7	64.8	N 15° 52′ W	3.0	— 4.7	103	1.35	113	1.48	097	1.27	20.37	21.6	18.6	12 : 19	103	1.35	105	1.38	101	1.32	20.00	20.2	19.8	17 : 14
August	14.7	59.1	N 45° 19′ W	3.7	— 5.6	098	1.28	111	1.45	088	1.15	16.58	20.2	13.8	13 : 18	099	1.30	103	1.35	092	1.21	15.70	16.4	15.0	17 : 14
Septbr.	12.6	58.9	S 59° 10′ W	3.4	—10.6	092	1.21	097	1.27	085	1.11	12.65	14.0	11.0	13 : 17	092	1.20	095	1.24	087	1.14	12.60	13.2	11.8	18 : 12
Octbr.	7.8	53.9	S 17° 50′ W	3.6	— 7.5	090	1.18	102	1.34	082	1.07	9.27	11.6	6.6	17 : 14	095	1.24	101	1.32	091	1.19	9.20	10.8	7.6	18 : 13
Novbr.	2.3	62.7	S 55° 54′ O	3.3	—12.6	093	1.22	107	1.40	085	1.11	3.70	6.2	0.0	14 : 16	088	1.16	089	1.17	087	1.14	4.10	5.4	2.8	17 : 13
Decbr.	1.4	763 6	S 69° 9′ W	4.1	—17.8	096	1.26	121	1.59	084	1.10	2.00	5.2	—0.8	12 : 19	095	1.24	098	1.28	090	1 18	3.13	4.0	1.8	12 : 19
Jahr . .	7.8	760.2				101	1.32					—				101	1.32					—			
1886																									
Januar	—1.0	752.8	S 69° 32′ O	3.5	—15.9	106	1.39	133	1.74	088	1.15	—	—	—	19 : 12	109	1.43	124	1.62	098	1.28	—	—	—	9 : 22
Febr. .	3.5	66.0	S 87° 41′ O	3.1	—35.0	106	1.39	127	1.66	089	1.17	—	—	—	12 : 16	117	1.53	124	1,62	108	1.41	—	—	—	12 : 16
März .	0.4	62.7	S 58° 49′ O	3.7	—38.3	103	1.35	129	1.69	087	1.14	—	—	—	14 : 17	095	1.25	098	1.28	090	1.18	—	—	—	10 : 21
April .	7.5	60.0	N 24° 7′ O	3.6	—17.4	102	1.33	131	1.72	086	1.13	10.86	13.4	6.2	12 : 18	104	1.36	111	1.45	097	1.27	10.60	11.0	10.2	15 : 15
Mai. .	12.5	60.9	N 49° 20′ W	3.0	—12,2	096	1.26	106	1.39	090	1.18	15.63	19.8	13.0	11 : 20	093	1.22	094	1.23	092	1.21	14.80	17.0	12.6	11 : 20
Juni. .	14.2	58.4	N 11° 34′ W	3.1	0.0	108	1.41	117	1.53	096	1.26	19.12	21.0	15.0	14 : 16	106	1.39	113	1.48	100	1.31	20,00	20.2	19.6	15 : 15
Juli . .	16.4	58.8	N 88° 54′ W	3.5	— 3.7	103	1.35	115	1.51	096	1.26	19.22	21.0	17.2	13 : 18	103	1.35	105	1.38	099	1.30	19.50	20.2	18.8	14 : 17
August	16.4	60.5	N 9° 18′ W	2.6	— 5.6	100	1.31	111	1 45	088	1.15	18.85	21.8	17.4	10 : 21	098	1.28	101	1.32	095	1.24	18.70	20.2	17.8	18 : 13
Septbr.	14.4	62.2	N 58° 26′ O	3.1	— 6.8	097	1.27	106	1.39	091	1.19	16.47	20.4	13.2	13 : 17	096	1.26	101	1.32	093	1.22	16.40	18.8	14.0	15 : 15
Octbr.	8.7	61.3	S 52° 5′ O	3.4	—15.9	091	1.20	108	1.41	079	1.03	10.54	13.0	7.0	13 : 18	092	1.20	093	1.22	089	1.17	10.80	11.6	10.0	15 : 16
Novbr.	5.8	59.0	S 23° 2′ W	3.0	—26.1	088	1.15	099	1.30	079	1.03	5.27	7.2	4.8	15 : 15	092	1.20	101	1.32	085	1.11	6.00	6.2	5.8	17 : 13
Decbr.	1.0	751.5	S 44° 10′ W	4.7	—25.3	096	1.26	105	1.38	086	1.13	2.71	5.0	0.0	16 : 15	097	1.28	105	1.38	088	1.15	3.80	—	—	20 : 11
Jahr . .	7.7	759.5				100	1.31					—				100	1.31					—			

9. Warnemünde.

(Grossherz. Mecklenb. Station seit 1873; Beobachter: Lootsencommandeur JANTZEN; Barometer von Rostock.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	9,1 Meter tief s Mittel	9,1 Meter tief p Mittel	9,1 Meter tief s Maximum	9,1 Meter tief p Maximum	9,1 Meter tief s Minimum	9,1 Meter tief p Minimum	Termometer Mittel	Termometer Max	Termometer Min.	Strömung aus:ein
1884																									
Januar	3.1	757.6	S 73° 26′ W	4.6		099	1.39	121	1.59	071	0.93	3.35	4.0	1.5	6 : 10	109	1.43	126	1.65	084	1.10	3.44	3.8	2.4	6 : 10
Febr. .	2.9	61.2	S 2° 48′ O	3.4		103	1.35	126	1.65	068	0.89	3.86	4.4	3.2	8 : 4	119	1.56	134	1.76	092	1.21	3.84	4.2	3.4	8 : 4
März .	4.4	60.6	S 57° 4′ O	3.2		098	1.29	124	1.62	069	0.90	4.14	8.4	3 5	10 : 4	116	1.52	138	1.81	085	1.11	4.01	4.5	3.4	10 : 4
April .	5.0	57.4	N 80° 6′ O	3.0		090	1.18	118	1.55	073	0.96	5.93	7.0	4.4	12 : 1	112	1.46	126	1.65	100	1.31	5.27	6.2	4.3	12 : 2
Mai. .	12.0	59.0	N 82° 23′ W	2.9		092	1.21	111	1.45	078	1.02	10.50	14.0	6.8	2 : 6	102	1.34	117	1.53	091	1.19	9.79	13.6	6.4	2 : 6
Juni. .	13.9	57.6	N 14° 10′ W	2.4		089	1.17	106	1.39	068	0.89	14.26	16.2	11.6	8 : 5	089	1.16	124	1.62	064	0.84	13.20	15.2	10.4	8 : 5
Juli . .	18.1	59.2	S 76° 52′ W	2.0		074	0.97	081	1.06	069	0.90	17.83	18.8	16.8	5 : 7	091	1.19	115	1.51	073	0.96	16.77	18.0	15.2	5 : 7
August	17.1	61.6	N 85° 44′ O	1.8		083	1.09	103	1.35	069	0.90	17.92	18.6	16.4	20 : 4	102	1.33	127	1.66	079	1.03	17.23	17.8	16.2	10 : 4
Septbr.	15.0	61.4	S 6° 3′ W	2.0		077	1.01	093	1.22	071	0.93	16.70	17.4	15.2	7 : 4	094	1.23	117	1.53	075	0.98	16.60	17.2	15.6	7 : 4
Octbr.	9.0	56.9	S 74° 27′ W	3.9		102	1.34	145	1.90	080	1.05	12.41	15.4	9.4	6 : 8	116	1.52	161	2,11	097	1.27	12.91	15.6	10.4	6 : 8
Novbr.	1.6	62.4	S 15° 30′ W	2.7		114	1.49	134	1.76	089	1.17	6.66	8.4	2.6	8 : 4	129	1.69	148	1.94	100	1.31	7.31	8.8	3.6	8 : 4
Decbr.	2.3	755.0	S 59° 37′ W	3.8		107	1.40	126	1.65	078	1.02	3.49	4.6	2.2	6 : 4	118	1.54	140	1.83	092	1.21	3.65	4.4	2.2	6 : 8
Jahr . .	8.7	759.1				094	1.23					9.77				108	1.41					9.50			

9. Warnemünde.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										9,1 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein
1885																									
Januar . .	— 1.5	763.2	S 27° 34′ O	2.8		096	1.26	126	1.65	077	1.01	0.97	2.4	—	8 : 6	121	1.59	138	1.81	096	1.26	1.93	3.0	0.0	8 : 6
Februar .	2.3	58.8	S 10° 55′ W	2.7		099	1.30	125	1.64	083	1.09	1.40	2.4	0.8	4 : 8	117	1.53	143	1.87	094	1.23	1.87	2.6	1.0	4 : 8
März . . .	2.6	61.0	N 86° 34′ W	2.9		104	1.36	136	1.78	082	1.07	3.04	4.6	2.0	5 : 5	124	1.62	144	1.89	100	1.31	2.71	3.8	2.0	5 : 5
April . . .	7.8	58.1	N 55° 57′ O	2.4		104	1.36	132	1.73	081	1.06	5.80	9.4	3.5	9 : 3	131	1.71	140	1.83	106	1.39	5.19	8.4	3.4	9 : 3
Mai . . .	10.0	57.4	S 80° 19′ W	3.0		098	1.29	122	1.60	081	1.06	9.41	14.0	4.7	5 : 10	115	1.51	136	1.78	099	1.30	8.65	11.6	5.8	5 : 10
Juni . . .	15.8	61.5	N 53° 45′ W	3.3		099	1.30	113	1.48	085	1.11	15.45	16.8	13.6	9 : 4	115	1.51	127	1.66	102	1.34	14.13	35.6	15.2	9 : 4
Juli . . .	17.7	64.8	N 25° 9′ W	2.5		094	1.23	122	1.60	071	0.93	18.00	18.8	17.0	5 : 7	111	1.46	137	1.79	079	1.03	16.88	17.6	15.0	5 : 7
August .	14.7	59.1	N 59° 57′ W	3.3		082	1.07	105	1.38	071	0.93	17.21	18.6	15.8	3 : 11	103	1.35	131	1.72	080	1.05	16.88	18.2	15.4	3 : 11
September	12.6	58.9	S 51° 56′ W	2.8		083	1.09	097	1.27	070	0.92	15.08	16.4	13.4	8 : 3	093	1.22	121	1.59	078	1.02	15.01	16.0	14.0	8 : 3
October .	7.8	53.9	S 32° 4′ W	3.4		080	1.05	105	1.38	063	0.83	11.06	13.2	9.2	8 : 6	097	1.27	114	1.49	071	0.93	11.66	13.4	10.2	8 : 6
November	2.3	62.7	S 23° 45′ O	2.8		081	1.06	118	1.55	063	0.83	7.00	8.4	4.2	7 : 5	101	1.32	132	1.73	069	0.90	8.45	9.8	6.4	7 : 5
December	1.4	763.6	S 73° 39′ W	3.8		093	1.22	111	1.45	078	1.02	2.83	5.2	0.0	7 : 4	107	1.40	132	1.73	084	1.10	3.59	5.6	2.2	7 : 4
Jahr . . .	7.8	760.2				093	1.22					8.94				111	1.45					8.91			
1886																									
Januar . .	— 1.2	751.6	S 14° 30′ O	3.2		108	1.42	120	1.57	083	1.09	1.24	3.0	0.2	10 : 5	121	1.58	132	1.73	098	1.28	1.72	3.2	0.8	10 : 5
Februar .	— 4.2	64.6	S 60° 37′ O	2.2		094	1.23	115	1.51	071	0.93	0.83	1.6	0.0	12 : 2	112	1.47	133	1.74	081	1.06	1.17	1.8	0.6	11 : 2
März . . .	— 0.5	61.4	S 48° 23′ O	3.0		104	1.36	121	1.59	083	1.09	0.69	3.8	— 0.4	11 : 4	116	1.52	133	1.74	095	1.24	0.64	3.2	— 0.2	11 : 4
April . . .	7.8	58.9	S 85° 55′ O	3.0		080	1.04	096	1.26	069	0.90	5.88	8.0	4.4	9 : 4	201	1.33	115	1.51	084	1.10	4.43	5.8	3.4	9 : 4
Mai . . .	12.6	59.2	N 51° 31′ W	2.4		077	1.01	090	1.18	065	0.85	10.74	14.4	7.2	8 : 6	098	1.29	108	1.41	092	1.21	9.10	13.4	6.0	8 : 6
Juni . . .	14.6	56.8	N 5° 53′ W	2.6		084	1.10	104	1.36	072	0.94	14.43	16.6	13.0	6 : 8	099	1.30	117	1.53	082	1.07	13.20	16.2	11.0	6 : 8
Juli . . .	17.1	57.3	N 88° 11′ W	3.3		078	1.02	087	1.14	063	0.83	17.37	20.2	16.0	4 : 7	091	1.19	113	1.48	081	1.06	16.56	17.6	16.2	4 : 8
August .	17.3	59.5	N 74° 46′ W	2.5		077	1.01	093	1.22	071	0.93	17.40	18.4	16.6	6 : 5	093	1.22	117	1.53	083	1.09	16.89	17.8	16.4	6 : 5
September	15.4	60.7	N 80° 51′ W	2.4		073	0.95	088	1.15	068	0.89	16.65	18.6	14.2	7 : 5	094	1.23	110	1.44	076	1.00	16.79	18.2	14.6	7 : 5
October .	8.8	60.0	S 43° 50′ O	3.0		093	1.22	134	1.76	070	0.92	12.95	15.8	9.8	13 : 3	115	1.50	143	1.87	080	1.05	13.36	15.6	11.2	13 : 3
November	5.4	57.6	S 26° 2′ W	2.8		075	0.98	089	1.17	061	0.80	8.23	9.6	7.2	7 : 7	091	1.19	106	1.39	067	0.88	9.08	11.2	7.6	7 : 7
December	0.8	749.9	S 81° 47′ W	4.0		103	1.35	124	1.62	075	0.98	4.51	6.0	2.6	13 : 2	117	1.54	136	1.78	089	1.17	5.11	6.4	3.0	13 : 2
Jahr . . .	7.8	758.1				095	1.25					9.24				104	1.36					9.00			

10. Darsser Ort.

(Station seit 1872. Beobachter: Leuchtthurmaufseher Fabritz und Besch. Barometer von Wustrow in Mecklenburg.)

1884																									
Januar . .	2.7	758.4	S 68° 9′ W	3.3	+ 2.0	075	0.99	080	1.05	068	0.89	3.44	6.0	0.5											
Februar .	2.8	62.2	S 1° 2′ O	2.0	+ 10.3	078	1.02	084	1.10	069	0.90	3.22	5.0	1.0											
März . . .	3.6	62.0	S 58° 19′ O	1.8	+ 0.7	070	0.91	085	1.11	058	0.76	3.51	7.8	0.7											
April . . .	5.4	58.7	N 81° 25′ O	2.0	— 1.6	074	0.97	086	1.13	066	0.86	5.32	7.2	4.0											
Mai . . .	11.3	59.8	S 69° 26′ W	1.7	+ 3.4	084	1.10	093	1.22	069	0.90	11.16	16.0	6.0											
Juni . . .	14.1	58.6	N 59° 19′ W	1.5	+ 11.6	076	1.00	090	1.18	060	0.79	14.16	17.0	12.0											
Juli . . .	17.9	60.1	S 39° 4′ W	1.3	+ 7.2	074	0.97	091	1.19	061	0.80	17.11	19.0	15.5											
August . .	17.2	62.1	N 83° 34′ O	1.5	+ 11.3	072	0.94	093	1.22	060	0.79	16.76	19.0	13.7											
September	15.1	63.1	S 12° 21′ O	1.6	+ 0.1	067	0.87	082	1.07	061	0.80	15.47	17.3	13.0											
October .	9.7	58.4	S 75° 8′ W	3.3	+ 20 2	079	1.03	087	1.14	066	0.86	11.00	15.0	7.0											
November	2.8	64.3	S 56° 29′ O	1.7	+ 20 5	080	1.05	086	1.13	072	0.94	5.95	11.0	1.0											
December	2.5	756.5	S 60° 1′ W	2.6	+ 8.4	080	1.05	085	1.11	072	0.94	3.25	5.7	— 0.2											
Jahr . .	8.8	760 4				076	1.00					9.20													

10. Darsserort.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Oberfläche Temperatur Mittel	Oberfläche Temperatur Max.	Oberfläche Temperatur Min.	Oberfläche Strömung aus:ein	Meter tief s Mittel	Meter tief p Mittel	Meter tief s Maximum	Meter tief p Maximum	Meter tief s Minimum	Meter tief p Minimum	Meter tief Temperatur Mittel	Meter tief Temperatur Max.	Meter tief Temperatur Min.	Meter tief Strömung aus:ein
1885																									
Januar . .	−1.6	762.4	S 24° 49′ O	1.5	— 5.6	076	1.00	087	1.14	070	0.92	1.60	3.0	0.0											
Februar .	1.9	57.9	S 7° 25′ O	1.4	— 9.9	073	0.96	079	1.03	069	0.90	2.13	5.5	—0.7											
März . . .	2.4	59.6	S 86° 8′ W	2.1	+ 7.3	075	0.98	080	1.05	069	0.90	2.48	4.0	1.0											
April . . .	6.1	57.4	N 89° 52′ O	1.8	+ 1.9	076	1.00	082	1.07	071	0.93	6.12	10.0	3.0											
Mai . . .	9.9	56.3	S 69° 59′ W	1.7	+ 1.7	077	1.01	083	1.09	073	0.96	9.27	16.0	6.0											
Juni . . .	15.5	60.2	S 58° 46′ W	1.9	+ 7.7	086	1.13	097	1.27	074	0.97	14.83	18.0	11.0											
Juli . . .	17.5	63.4	N 63° 52′ W	1.1	+ 5.6	079	1.04	089	1.17	069	0.90	16.88	19.8	13.0											
August. .	14.8	57.6	S 89° 51′ W	2.2	+ 6.7	076	1.00	087	1.14	068	0.89	16.10	19.0	12.0											
September	12.9	57.6	S 46° 14′ W	2.0	+ 6.6	079	1.03	086	1.13	074	0.97	13.58	16.5	11.0											
October .	7.8	52.9	S 34° 50′ W	2.3	+ 2.3	076	1.00	086	1.13	066	0.86	9.30	12.0	5.0											
November	2.5	61.7	S 27° 6′ O	2.0	+ 5.3	069	0.90	081	1.06	059	0.77	4.67	7.2	—0.3											
December	1.6	761.7	S 84° 39′ W	3.5	— 2.0	079	1.04	083	1.09	074	0.97	2.88	5.8	0.5											
Jahr . . .	7.6	759.1				077	1.01					8.32													
1886																									
Januar . .	−1.2	753.4	S 81° 15′ O	1.9	+ 1.0	082	1.07	084	1.10	080	1.05	0.94	3.8	—0.8											
Februar .	—4.0	66.6	S 55° 25′ O	1.3	— 6.9	082	1.07	085	1.11	080	1.05	0.14	1.3	—0.7											
März . . .	—1.0	62.4	S 58° 54′ O	1.4	— 8.2	067	0.88	069	0.90	063	0.83	5.40	6.0	5.0											
April . .	7.2	60.7	S 26° 2′ O	1.8	+ 1.5	077	1.01	084	1.10	054	0.71	6.36	9.3	4.7											
Mai . . .	11.8	61.0	S 79° 22′ W	1.4	+ 0.6	076	1.00	084	1.10	064	0.84	11.03	15.7	5.0											
Juni . . .	14.8	58.4	N 19° 2′ O	1.8	+ 8.0	075	0.98	085	1.11	066	0.86	14.70	17.2	12.8											
Juli. . . .	16.3	58.9	S 69° 51′ W	2.0	+12.6	079	1.04	091	1.19	069	0.90	16.65	19.5	15.0											
August. .	16.4	60.7	S 80° 25′ W	1.4	+ 6.9	073	0.96	087	1.14	061	0.80	16.80	19.0	15.0											
September	14.8	62.4	S 51° 8′ W	1.7	+ 3.9	067	0.88	076	1.00	059	0.77	15.40	19.0	10.0											
October .	8.6	62.0	S 41° 29′ O	2.0	+ 4.4	077	1.01	090	1.18	066	0.86	10.68	14.0	6.5											
November	5.5	59.2	S 41° 21′ W	1.8	— 5.6	072	0.94	083	1.09	061	0.80	6.86	8.0	5.8											
December	1.4	751.7	S 32° 11′ W	2.7	— 0.5	081	1.06	085	1.11	078	1.02	3.55	5.5	0.3											
Jahr . . .	7.5	759.8				076	1.00					9.04													

11. Lohme auf Rügen.

(Station seit 1871; Beobachter seit 1. April 1883: Strandvogt L. Venz; Barometer von Putbus 60 Meter über Ostsee.

18,3 Meter tief

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Oberfläche Temperatur Mittel	Oberfläche Temperatur Max.	Oberfläche Temperatur Min.	Oberfläche Strömung aus:ein	Meter tief s Mittel	Meter tief p Mittel	Meter tief s Maximum	Meter tief p Maximum	Meter tief s Minimum	Meter tief p Minimum	Meter tief Temperatur Mittel	Meter tief Temperatur Max.	Meter tief Temperatur Min.	Meter tief Strömung aus:ein
1884																									
Januar . .	2.3	753.7	S 70° 49′ W	3.3	+17.3	055	0.72	059	0.77	048	0.63	3.11	4.3	1.6											
Februar .	2.6	58.0	S 1° 0′ O	3.3	+20.0	056	0.73	061	0.80	050	0.66	3.74	4.8	2.0											
März . . .	3.1	57.8	S 61° 55′ O	3.3	— 5.2	051	0.67	058	0.76	046	0.60	3.38	5.0	1.2											
April . .	4.1	54.4	S 87° 55′ O	3.1	+ 0.3	053	0.69	060	0.79	045	0.59	5.48	6.7	3.8											
Mai . . .	11.1	55.4	S 77° 49′ W	2.5	+ 7.7	057	0.74	065	0.85	049	0.64	10.34	13.1	6.6											
Juni . . .	13.4	54.0	N 22° 17′ W	2.5	+23.1	064	0.84	069	0.90	060	0.79	14.37	15.9	11.9											
Juli . . .	17.1	55.9	S 0° 21′ O	1.6	+22.4	066	0.86	070	0.92	063	0.83	16.00	17.4	13.8											
August .	16.3	58.0	S 75° 51′ O	2.3	+17.5	066	0.86	072	0.94	060	0.79	16.61	17.5	14.3											
September	15.0	58.2	S 5° 59′ W	2.4	+ 8.4	062	0.82	066	0.86	057	0.75	15.52	16.7	14.4											
October .	8.6	53.0	S 64° 6′ W	3.4	+20.8	059	0.78	067	0.88	047	0.62	11.01	14.4	8.0											
November	1.9	57.4	N 44° 28′ W	2.7	+22.6	057	0.75	060	0.79	054	0.71	5.88	8.5	2.6											
December	2.1	748.9	S 79° 10′ W	3.2	+20.3	055	0.72	060	0.79	047	0.62	4.25	6.1	0.9											
Jahr . . .	8.1	755.4				058	0.76					9.14													

11. Lohme auf Rügen.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										18,3 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus: ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus: ein
1885																									
Januar . .	— 1.5	757.7	S 22° 15′ O	2.5	+ 6.1	052	0.68	057	0.75	047	0.62	1.09	3.1	— 0.9											
Februar .	1.4	53.4	S 0° 57′ W	2.9	— 2.7	051	0.67	059	0.77	046	0.60	2.52	5.5	— 0.4											
März . . .	1.8	52.7	N 65° 8′ W	2.9	+ 14.8	055	0.72	061	0.80	050	0.66	3.12	4.5	1.7											
April . .	6.9	52.3	S 84° 23′ O	2.7	+ 4.8	055	0.72	061	0.80	046	0.60	6.17	9.9	3.9											
Mai . . .	8.9	51.3	S 47° 14′ W	2.8	+ 6.9	055	0.72	062	0.81	048	0.63	7.42	13.1	6.7											
Juni . . .	15.1	55.2	S 77° 7′ W	2.7	+ 20.0	065	0.85	069	0.90	061	0.80	14.82	16.8	13.0											
Juli . . .	17.2	58.1	N 35° 34′ W	2.2	+ 20.6	066	0.87	071	0.93	061	0.80	15.95	17.7	14.2											
August .	14.1	52.5	N 71° 4′ W	2.7	+ 17.8	063	0.83	069	0.90	055	0.72	14.94	16.8	12.8											
September	12.2	52.7	S 65° 10′ W	2.7	+ 21.2	063	0.83	068	0.89	058	0.76	13.36	14.8	11.0											
October .	7.3	48.5	S 43° 29′ W	2.9	+ 26.3	058	0.76	065	0.85	051	0.67	9.41	10.6	7.4											
November	2.3	57.2	S 35° 27′ O	2.6	+ 10.0	054	0.71	060	0.79	046	0.60	5.82	7.8	3.5											
December	0.6	756.6	S 66° 48′ W	3.2	+ 14.1	054	0.71	063	0.83	047	0.62	3.05	5.3	0.9											
Jahr . . .	7.2	754.0				058	0.76					8.14													
1886																									
Januar . .	— 1.2	749.0	S 9° 5′ O	2.3	+ 9.6	056	0.74	062	0.80	048	0.63	1.61	4.6	— 1.0											
Februar .	— 3.6	61.7	S 60° 53′ O	1.6	+ 0.6	050	0.66	056	0.73	048	0.63	—0.16	1.6	— 1.3											
März. . .	— 1.2	58.7	S 56° 32′ O	2.2	— 5.4	044	0.58	045	0.59	044	0.58	—	—	—											
April . .	6.9	55.9	S 32° 33′ O	2.9	— 0.6	053	0.69	061	0.80	046	0.60	6.21	7.4	4.9											
Mai . . .	11.9	55.7	S 59° 41′ W	2.5	+ 10.4	057	0.74	063	0.83	049	0.64	9.41	13.0	4.6											
Juni . . .	14.1	53.3	N 14° 44′ W	2.5	+ 19.7	063	0.83	068	0.89	060	0.79	13.97	15.2	11.8											
Juli. . . .	16.0	54.1	N 86° 13′ W	2.5	+ 20.8	066	0.86	069	0.90	063	0.83	15.89	16.7	14.9											
August. .	16.3	55.8	S 17° 6′ W	2.2	+ 15.8	063	0.83	068	0.89	058	0.76	15.46	16.8	14.5											
September	15.0	57.0	S 61° 35′ W	2.4	+ 15.2	063	0.83	068	0.89	054	0.71	15.35	17.3	12.6											
October .	8.8	57.5	S 47° 57′ O	3.2	+ 5.3	057	0.74	063	0.83	046	0.60	10.80	12.7	6.2											
November	5.2	54.3	S 37° 0′ W	2.5	+ 1.5	052	0.68	060	0.79	046	0.60	6.10	6.7	5.2											
December	0.6	746.9	S 25° 27′ W	2.9	+ 5.7	054	0.71	061	0.80	048	0.63	2.35	5.1	0.3											
Jahr . . .	7.4	755.0				056	0.73					—													

12. Hela.

(Station seit 1872; Beobachter seit Mai 1876: Strandvogt DÖRKS; Barometerangaben von Neufahrwasser.)

						21,9 Meter tief																			
1884																									
Januar . .	2.0	758.6	S 62° 36′ W	6.0		054	0.70	057	0.75	049	0.64	2.23	4.9	— 1.1		059	0.77	060	0.79	058	0.76	3.30	3.8	2.8	
Februar .	1.8	64.2	S 1° 42′ O	4.6		051	0.67	058	0.76	036	0.47	1.76	4.5	— 1.3		060	0.79	062	0.81	057	0.75	3.16	3.2	3.0	
März. . .	2.2	65.2	S 63° 37′ O	4.5		053	0.69	057	0.75	048	0.63	2.57	6.7	— 1.3		060	0.79	062	0.81	057	0.75	3.01	3.2	2.8	
April . .	3.8	60.5	S 78° 38′ O	4.9		049	0.64	055	0.72	037	0.48	4.97	8.7	— 0.9		060	0.79	063	0.83	058	0.76	3.49	4.2	2.8	
Mai . . .	9.7	60.8	N 64° 2′ N	4.8		053	0.69	058	0.76	047	0.62	10.74	18.1	7.5		058	0.76	059	0.77	057	0.75	6.33	8.2	4.0	
Juni . . .	14.0	57.9	N 8° 43′ O	4.9		057	0.75	061	0.80	051	0.67	14.86	19.9	10.2		062	0.82	065	0.85	060	0.79	12.07	13.6	10.6	
Juli . . .	18.6	61.1	N 33° 47′ O	4.3		048	0.62	062	0.81	018	0.24	19.44	24.9	14.8		054	0.71	058	0.76	052	0.68	8.86	10.8	7.6	
August .	16.5	63.0	N 52° 59′ O	4.7		054	0.71	058	0.76	051	0.67	17.35	20.5	13.7		054	0.71	058	0.76	055	0.72	9.05	13.2	7.4	
September	15.6	64.7	N 85° 24′ O	4.3		054	0.71	058	0.76	049	0.64	16.71	20.0	13.3		056	0.73	059	0.77	046	0.60	7.60	8.6	5.6	
October .	9.1	59.0	S 22° 26′ W	7.0		054	0.71	057	0.75	050	0.66	9.51	14.1	4.9		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
November	2.4	64.5	S 23° 15′ W	5.4		055	0.72	058	0.76	053	0.69	4.88	9.2	1.0		057	0.75	058	0.76	056	0.73	7.82	9.2	6.6	
December	2.0	756.9	S 31° 8′ W	5.8		054	0.71	060	0.79	048	0.63	2.94	4.4	0.4		057	0.75	060	0.79	054	0.71	4.60	4.8	4.6	
Jahr . . .	8.1	761.4				053	0.69					9.00				—	—					—			

12. Hela.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max	Temperatur Min.	Strömung aus ein	21,9 Meter tief s Mittel	21,9 Meter tief p Mittel	21,9 Meter tief s Maximum	21,9 Meter tief p Maximum	21,9 Meter tief s Minimum	21,9 Meter tief p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max	Temperatur Min.	Strömung aus ein
1885																									
Januar	—1.6	765.0	S 11° 15′ O	4.8		054	0.71	058	0.76	050	0.66	0.48	2.4	—0.6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Febr. .	1.3	61.2	S 14° 0′ O	5.2		056	0.74	058	0.76	053	0.69	1.74	3.6	—0.5		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
März .	2.1	58.9	N 36° 11′ W	5.6		054	0.71	057	0.75	048	0.65	2.44	3.9	1.5		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
April .	6.1	58.4	N 85° 59′ O	4.6		054	0.71	057	0.75	050	0.66	6.16	11.2	3.3		061	0.80	063	0.83	060	0.79	2.44	3.0	2.0	
Mai. .	8.6	58.4	S 45° 51′ W	4.8		054	0.71	059	0.77	049	0.64	8.46	11.9	6.6		058	0.76	059	0.77	057	0.75	5.95	6.6	5.0	
Juni. .	14.8	60.3	N 13° 57′ W	5.0		057	0.75	061	0.80	053	0.69	14.42	18.7	11.4		051	0.67	—	—	—	—	9.40	—	—	
Juli . .	18.3	62.1	N 2° 33′ O	5.2		058	0.76	062	0.81	055	0.72	18.40	22.3	14.5		057	0.74	059	0.77	055	0.72	6.67	7.4	6.0	
August	15.6	57.6	S 47° 52′ W	5.2		057	0.75	061	0.80	053	0.69	16.69	19.9	13.9		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Septbr.	13.5	58.1	S 76° 51′ W	5.1		057	0.74	060	0.79	053	0.69	14.53	16.3	12.6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Octbr.	9.1	54.8	S 14° 0′ W	5.7		056	0.73	061	0.80	053	0.69	11.11	13.9	7.1		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Novbr.	2.9	63.0	S 9° 8′ W	5.5		054	0.70	056	0.73	049	0.64	5.38	8.7	2.3		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Decbr.	1.3	61.1	S 77° 47′ W	6.3		054	0.71	057	0.75	049	0.64	2.11	4.5	0.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Jahr. .	7.7	759.9				055	0.72					8.49				—	—					—			
1886																									
Januar	—0.8	755.2	S 79° 9′ O	5.7		056	0.74	058	0.76	054	0.71	0.80	2.8	—1.3		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Febr. .	—3.8	68.5	S 54° 13′ O	4.8		056	0.74	058	0.76	054	0.71	0.10	0.9	—0.6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
März .	—1.6	64.8	S 44° 30′ O	3.8		056	0.74	059	0.77	053	0.69	0.43	2.6	—1.2		063	0.82	067	0.88	058	0.76	2.57	3.8	1.2	
April .	7.0	61.9	S 75° 21′ O	4.8		048	0.63	056	0.73	036	0.47	6.11	9.5	2.2		048	0.63	062	0.81	033	0.43	4.45	7.6	2.2	
Mai. .	10.9	60.7	N 41° 18′ O	4.2		054	0.70	058	0.76	045	0.59	10.00	15.1	5.0		059	0.78	062	0.81	055	0 72	4.24	5.0	3.6	
Juni. .	14.9	57.5	N 27° 5′ O	5.1		052	0.68	056	0.73	048	0.63	15.22	17.1	12.9		052	0.68	056	0.73	048	0.63	4.80	—	—	
Juli . .	16.8	58.2	N 60° 14′ W	5.1		055	0.72	059	0.77	052	0.68	17.12	19.5	14.7		054	0.70	056	0.73	052	0.68	15.53	16.6	14.6	
August	17.5	60.0	N 33° 58′ W	4.4		057	0.75	060	0.79	054	0.71	18.24	20.7	15.7		058	0.76	060	0.79	057	0.75	17.65	18.4	16.0	
Septbr.	14.9	61.7	N 74° 26′ W	5.1		056	0.74	061	0.80	052	0.68	16.44	20.6	10.9		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Octbr.	8.8	63.9	S 66° 2′ O	4.9		056	0.73	059	0.77	052	0.68	11.00	14.0	7.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Novbr.	5.7	59.6	S 6° 50′ O	5.3		055	0.72	058	0.76	052	0.68	6.25	8.5	4.4		059	0.77	—	—	—	—	4.80	—	—	
Decbr.	1.5	753.2	S 70° 19′ W	6.1		054	0.70	056	0.73	052	0.68	3.17	5.2	1.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Jahr. .	7.8	760.4				055	0.72					8.75				—	—					—			

Aus der ganzen Reihe der Beobachtungen ergeben sich die in den beiden folgenden Tabellen zusammengestellten, einstweilen als Normalwerthe zu betrachtenden Mittel für das reducirte specifische Gewicht und die Wassertemperatur.

Monats- und Jahreszeiten-Mittel des reducirten specifischen Gewichtes des Ostseewassers an den 12 Küstenstationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Frühling März bis Mai	Sommer Juni bis August	Herbst Septbr. bis Novbr.	Winter Decbr. bis Februar	Jahr spec. Gew.	Jahr Proc.
1. Sonderburg .	17 Jahr 5 Mon.	18,3	148	142	138	126	122	126	129	133	134	141	144	147	129	129	140	146	136	1.78
	17 „ 3 „		152	150	146	140	135	145	150	153	153	151	152	152	140	149	152	151	148	1.95
2. Kappeln . .	12 „ 5 „	11,0	094	085	089	087	084	088	088	092	094	096	097	098	085	089	096	092	089	1.17
	— „ — „		112	108	103	100	093	097	099	102	103	101	106	111	098	099	103	110	102	1.34
3. Schleswig .	12 „ 5 „	--	027	025	023	025	027	029	028	033	033	031	032	029	025	030	032	027	028	0.37
	— „ — „		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Eckernförde	12 „ 4 „	18,3	146	139	136	118	115	116	122	127	129	136	143	146	123	122	136	144	132	1.73
	11 „ 10 „		152	147	142	133	122	125	131	137	137	141	149	151	132	131	142	150	139	1.82
5. Kiel . . .	18 „ 7 „	14,6	132	119	120	118	111	109	112	115	122	133	134	134	116	112	130	129	122	1.60
	17 „ — „		148	140	136	129	123	123	129	130	130	142	141	143	129	127	138	144	134	1.76
6. Fehmarnsund	15 „ 1 „	11,0	073	075	078	075	080	083	086	084	083	078	074	073	078	084	078	074	079	1.03
	15 „ 2 „		098	099	102	100	106	109	114	111	111	102	099	098	103	111	104	098	104	1.36
7. Travemünde	14 „ 2 „	9,1	120	111	103	096	093	095	094	095	100	114	117	119	097	095	110	117	105	1.38
	— „ — „		127	124	117	106	102	103	103	105	111	120	122	125	108	104	118	125	114	1.49
8. Poel . . .	13 „ 8 „	7,3	093	095	091	086	094	098	100	099	095	091	092	093	090	099	093	094	094	1.23
	13 „ 7 „		097	099	094	096	095	098	101	102	095	093	095	094	095	100	094	097	097	1.27
9. Warnemünde	13 „ 7 „	9,1	099	096	096	091	087	084	081	084	085	094	093	098	091	083	091	098	091	1.19
	— „ — „		114	113	113	112	103	099	094	099	102	110	107	110	109	097	106	112	106	1.39
10. Darsser Ort.	14 „ 3 „	—	089	085	085	079	082	080	075	080	079	082	082	083	082	078	081	086	083	1.09
	— „ — „		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. Lohme . .	15 „ 3 „	18,3	064	063	061	061	063	065	066	066	065	060	060	061	062	066	062	063	063	0.83
	11 „ 1 „		068	071	068	067	064	065	067	068	069	065	066	066	066	067	067	068	067	0.88
12. Hela . . .	14 „ 9 „	21,9	056	057	055	052	054	055	056	056	056	055	055	055	054	056	055	056	055	0.72
	13 „ 3 „		060	060	060	057	058	056	057	058	059	058	058	058	056	057	058	059	058	0.76

Die Mittelwerthe sind nach vorstehender Tabelle nur sehr wenig von den im letzten Berichte angegebenen abweichend.

Die von Dr. H. A. MEYER in seiner Abhandlung des 4. Berichtes angeregte Frage: ob sich für die Zu- und Abnahme des Salzgehaltes etwa grössere Perioden herausstellen würden, ist auch nach dem Hinzutreten der neuen Beobachtungsjahre noch nicht weiter geklärt worden. Ich sehe daher in diesem Berichte von einer Weiterführung der graphischen Darstellungen ab, bis erst wieder das Material vorliegt eine längere Beobachtungsperiode zur Anschauung bringen zu können.

Monats- und Jahreszeiten-Mittel des Oberflächen- und Tiefenwassers an 11 Küstenstationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Frühling März bis Mai	Sommer Juni bis August	Herbst Septbr. bis Novbr.	Winter Decbr. bis Februar	Jahr
Sonderburg . . .	16 Jahr 6 Mon.	18,3	17.4	1.24	1.78	4.91	9.18	13.90	16.23	16.84	15.15	11.22	6.78	3.47	5.29	15.66	11.05	2.12	8.54
	— „ — „		2.11	1.45	1.84	4.16	6.69	9.64	12.27	14.41	14.81	11.80	7.54	4.06	4.23	12.10	11.38	2.51	7.56
Kappeln	12 „ 5 „	11,0	1.01	1.33	2.92	7.51	12.63	17.57	19.47	18.73	15.62	10.54	5.29	1.98	7.69	18.59	10.48	1.44	9.55
	— „ — „		1.04	1.40	2.60	6.12	11.77	16.29	19.22	18.06	15.35	10.59	5.66	2.40	6.83	17.86	10.52	1.61	9.21
Schleswig	12 „ 5 „	—	0.92	1.40	2.87	7.31	11.89	17.01	18.90	18.54	15.35	9.60	4.06	1 53	7.32	18.15	9.67	1.28	9.11
	— „ — „		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kiel	19 „ 8 „	29,3	1.99	1.76	2.54	6.30	10.70	15.78	18.30	18.25	16.04	12.08	7.36	3.74	6.51	17.44	11.83	2.45	9.57
	17 „ 9 „		4.44	3.67	3.19	3.50	4.60	5.74	7.07	9.20	10.78	11.32	9.35	6.00	3.75	7.34	10.48	4.70	6.57
Fehmarnsund . .	15 „ 6 „	11,0	1.52	1.28	2.43	5.30	9.52	14.45	16.84	16.59	14.20	9.56	5.25	2.42	5.75	15.96	9.67	1.74	9.11
	— „ — „		2.50	2.37	2.60	6.21	10.36	14.65	17.21	17.43	15 32	10.70	6.37	3.55	6.39	16.43	10.86	2.81	9.12
Travemünde . .	14 „ — „	9,1	1.93	1.48	2.11	5.37	10.03	14.98	17.49	17.32	15.46	11.58	7.44	3.79	5.84	16.60	11.49	2.40	9.08
	13 „ 10 „		2.02	1.30	1.89	4 69	8.91	13.28	15.87	16.58	15.36	11.93	7.66	4.00	5.16	15.24	11.65	2.44	8.62
Poel	10 „ 10 „	7,3	—	—	3.86	7.91	12.42	17.16	19.26	18.71	15.38	10.10	5.45	—	8.06	18.38	10.31	—	—
	12 „ — „		—	—	3.96	6.40	10.65	15.61	18.17	18.00	15.12	11.26	7.16	3.73	7.—	17.26	11.18	—	—
Warnemünde . .	13 „ 7 „	9,1	1.71	1.35	2.23	5.14	9.64	14.85	17.47	17.68	15.60	11.86	7.09	3.69	5.67	16.67	11.18	2.25	9.03
	— „ — „		2.10	1.58	2.19	4.61	8.82	13.77	16.63	17.14	15.64	12.25	7.80	4.23	5.20	15.85	11.23	2.96	8.90
Darsser Ort . . .	14 „ 3 „	—	2.03	1.56	2.51	5.51	9.82	14.67	17.05	16.62	14.34	10.42	5.99	2.87	5.95	16.11	10.25	2.15	8.62
	— „ — „		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lohme	15 „ 2 „	18,3	1.52	1.71	2.57	5.38	9.03	14.16	16.41	16.21	14.76	10.08	5.83	2.61	5.66	15.59	10.22	1.95	8.44
	10 „ 11 „		2.20	2.38	3.03	4.52	6.55	10.33	13.15	14.29	13 25	9.66	6.50	3.21	6.03	12.59	9.80	2.60	7.42
Hela	14 „ 9 „	21,9	1.16	0.84	1.87	5.27	9.32	14.69	18.14	17.92	15.67	10.46	5.68	2.41	5.49	16.92	10.60	1.47	8.54
	13 „ 5 „		2.74	1.70	1.94	3.69	6.45	10.32	13.75	15.11	14.46	10.78	6.59	4.07	4.03	13.06	10.61	2.84	7.80

Die Wärmemittel weisen gegen die im vorigen Berichte angegebenen fast durchgehend eine kleine Steigerung nach. Die Änderungen sind aber im Verhältniss zu den Abweichungen, welche für eine gleiche Zahl von Jahren bei der Lufttemperatur bemerkt werden, so gering, dass wirkliche Normalwerthe der Wassertemperaturen sich in erheblich kürzeren Zeiträumen ergeben werden als bei den Lufttemperaturen. Es wäre denkbar, dass dieser Umstand in ähnlicher Weise benutzt werden könnte, wie es DOVE durch die Einführung der Normalorte und der gleichzeitigen Abweichungen an solchen und an einem Beobachtungsorte mit wenigen Beobachtungsjahren, lehrte. Gesetzt es sei die normale Temperatur des Oberflächenwassers und die Abweichung derselben von der Lufttemperatur an einem Orte A. bekannt, so würde die an einem nicht zu entfernten Orte B. für wenige Jahre beobachtete Wassertemperatur als so nahe normal anzusehen sein, dass mit Anlegung der für A. und B. beobachteten Abweichungen der Lufttemperatur, diese für B. zu bestimmen sein würde.

Wie weit hierbei auf die Lage der Küstenstationen Rücksicht zu nehmen ist, muss sich erst aus der Durchführung einer derartigen Untersuchung ergeben, zu welcher das Material gesammelt wird.

III. Beobachtungen der Nordsee-Stationen.

1. Sylt.

(Station seit 1872. Beobachter seit 1883: E. Eschels in Westerland. Meteorologischer Beobachter: Kapitän Boysen Westerland).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus: ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus: ein
1884																									
Januar . .	3.8	757.8	S 77° 57′ W	4.8		225	2.94	235	3.08	212	2.78	3.79	4.8	1.8											
Februar .	3.2	59.9	S 21° 19′ O	3.8		220	2.88	229	3.00	213	2.79	4.14	5.3	1.7											
März . . .	3.8	59.5	S 54° 53′ O	3.7		226	2.96	237	3.10	222	2.91	4.49	6.0	3.0											
April. . .	5.5	57.1	N 57° 30′ O	3.9		236	3.09	240	3.14	232	3.04	6.85	8.3	4.8											
Mai . . .	10.6	58.6	N 83° 16′ W	3.5		238	3.12	241	3.16	235	3.08	11.33	14.0	8.2											
Juni . . .	13.4	58.5	N 37° 56′ W	3.4		243	3.18	251	3.29	237	3.10	15.15	18.0	13.2											
Juli. . . .	17.4	58.4	N 77° 11′ W	3.4		248	3.25	256	3.35	236	3.09	17.89	20.6	15 0											
August. .	16.9	60.5	N 59° 25′ O	2.6		248	3.25	254	3.33	239	3.13	18.86	20.4	16.8											
September	15.6	60.1	S 11° 41′ W	3.9		244	3.20	247	3.24	241	3.16	16.67	18.0	15.7											
October .	10.4	56.6	N 67° 6′ W	4.5		242	3.17	246	3.22	238	3.12	12.25	15.7	9.0											
November	3.1	61.9	S 89° 26′ W	3.3		245	3.21	251	3.51	237	3.10	6.34	10 0	2.4											
Dezember	3.0	753.4	S 76° 2′ W	4.0		239	3.13	245	3.21	228	2.99	4.18	6.4	—0.8											
Jahr . . .	8.9	758.5				238	3.12					10,08													
1885																									
Januar . .	—0.6	758.7	S 37° 16′ O	4.1		231	3.03	259	3.39	213	2.79	1.25	3.2	—1.4											
Februar .	2.2	53.8	S 1° 22′ O	4.1		230	3.02	236	3.09	225	2.95	2.23	3.4	0.2											
März . . .	2.5	58.4	N 48° 50′ W	4.1		232	3.04	237	3.10	225	2.95	3.55	5.2	2.4											
April. . .	6.9	55.4	N 85° 50′ O	3.7		236	3.09	239	3.13	228	2.99	7.19	10.2	5.0											
Mai . . .	9.2	53.5	S 69° 1′ W	4.0		238	3.12	241	3.16	233	3.05	10.51	16.8	7.4											
Juni . . .	13.9	58.5	N 64° 2′ W	4.1		239	3.13	244	3.20	234	3.07	17.15	17.4	12.4											
Juli . . .	16.3	62.1	N 54° 28′ W	3.7		245	3.21	251	3.29	241	3.16	17.86	21.0	15 2											
August. .	14.4	56.0	N 40° 1′ W	3.9		252	3.30	256	3.35	244	3.20	16.01	19.0	13.8											
September	12.6	54.8	S 60° 28′ W	3.8		250	3.27	256	3.35	244	3.20	14.11	15.2	12.0											
October .	8.0	49.6	S 61° 5′ W	4.2		238	3.12	248	3.25	230	3.01	9.93	13.3	6.0											
November	3.1	58.5	S 64° 25′ O	3.4		233	3.05	240	3.14	221	2.90	4.85	8.0	1.2											
December	2.9	759.3	S 84° 11′ W	4.4		243	3.18	256	3.35	231	3.03	3.46	5.5	1.0											
Jahr . . .	7.6	756.55				239	3.13					9.01													
1886																									
Januar .	0.4	749.3	S 34° 6′ O	4.7		235	3 08	246	3.22	220	2.88	1.35	3.8	—0.4											
Februar .	—1.8	63.3	S 87° 4′ C	3.5		239	3.13	244	3.20	233	3.05	0.36	2.2	—0.8											
März. . .	—0.9	59.8	S 82° 24′ O	3.9		238	3.12	261	3.42	231	3.03	0.36	5.0	—1.8											
April . .	5.7	57.4	S 68° 50′ W	4.2		236	3.09	241	3.16	230	3.01	5.81	8.8	3.9											
Mai . . .	10.2	58.2	N 65° 5′ W	3.6		240	3.14	247	3.24	235	3.08	10.71	14.4	6.8											
Juni . . .	13.3	56,2	N 38° 51′ O	4.0		240	3.14	247	3.24	235	3.08	15.05	17.0	13.4											
Juli. . . .	15 5	56.0	S 77° 59′ W	4.0		241	3.16	247	3.24	231	3.03	16.57	18.8	15.0											
August .	16.0	57.9	N 82° 14′ W	3.4		240	3.14	245	3.21	234	3.07	17.13	19.5	15.4											
September	14.5	59.6	N 86° 32′ W	3.6		240	3.14	248	3 25	229	3.00	16.62	20.2	13 6											
October .	10.1	57.7	S 69° 57′ O	4.2		239	3.13	244	3.20	235	3.08	11.47	14.4	7.0											
November	7.0	55.4	S 14° 59′ W	4.2		240	3.14	244	3.20	234	3.07	7.57	9.0	5.0											
December	1.7	747.8	S 61° 29′ W	4.8		246	3.23	255	3.34	237	3.10	3.97	6.7	0.1											
Jahr . . .	7.6	756.55				240	3.14					8.91													

2. Helgoland.

(Station seit 1872; Beobachter seit April 1875: Lehrer Th. Schmidt.

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										8,8 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus: ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus: ein
1884																									
Januar . .	5.0	756.0	S 65° 38′ W	3.7		253	3.31	265	3.47	235	3.08	5.39	6.4	4.4		254	3.33	264	3.46	239	3.13				
Februar .	4.3	58.1	S 19° 43′ W	3.6		256	3.35	274	3.59	245	3.21	4.81	5.2	4.5		257	3.37	273	3.58	245	3.21				
März . . .	4.8	57.7	S 28° 7′ O	2.4		266	3.48	274	3.59	245	3.21	5.44	6.0	4.9		266	3.48	274	3.59	245	3.21				
April. . .	6.3	54.8	S 79° 25′ O	2.5		258	3.38	274	3.59	237	3.10	6.21	7.0	5.2		257	3.37	274	3.59	245	3.21				
Mai . . .	10.7	57.1	N 71° 46′ W	2.4		256	3.36	267	3.50	243	3.18	9.91	12.2	7.3		257	3.37	268	3.51	244	3.20				
Juni . . .	13.3	57.1	N 0° 20′ W	2.9		248	3.25	260	3.41	235	3.08	13.66	15.0	12.4		252	3.30	264	3.46	244	3.20				
Juli . . .	17.1	57.1	N 80° 57′ W	2.4		250	3.28	262	3.43	239	3.13	16.46	17.6	15.0		251	3.28	263	3.45	241	3.16				
August. .	17.8	58.9	S 84° 12′ O	2.1		254	3.33	266	3.48	241	3.16	18.42	19.0	17.6		254	3.33	265	3.47	241	3.16				
September	16.1	58.3	S 10° 4′ W	2.8		260	3.41	268	3.51	249	3.26	17.29	18.8	16.2		261	3.42	267	3.50	249	3.26				
October .	11.2	55.2	N 72° 9′ W	4.0		258	3.38	272	3.56	251	3.29	14.31	16.1	11.6		259	3.40	273	3.58	246	3.22				
November	5.3	60.2	S 53° 20′ O	3.1		256	3.36	270	3.54	250	3.28	9.63	11.4	7.4		256	3.36	273	3.58	249	3.26				
December	4.2	752.3	S 57° 37′ W	3.6		258	3.38	271	3.55	243	3.18	6.91	7.6	4.8		257	3.37	272	3.56	241	3.16				
Jahr . . .	8.8	756.89				256	3.36					10.70				257	3.37								
1885																									
Januar . .	0.8	757.0	S 36° 7′ O	3.3		268	3.51	283	3.71	251	3.29	3.38	4.3	2.6		269	3.52	283	3.71	261	3.42				
Februar .	3.4	52.2	S 28° 16′ W	2.7		268	3.51	283	3.71	261	3.42	3.37	3.7	2.9		270	3.53	283	3.71	262	3.43				
März . . .	3.1	57.4	N 41° 54′ W	3.0		252	3.30	269	3.52	225	2.95	3.72	4.4	3.2		254	3.33	268	3.51	224	2.93				
April. . .	7.3	53.4	S 89° 24′ O	2.1		251	3.29	267	3.50	234	3.07	5.64	6.9	4.4		252	3.30	267	3.50	234	3.07				
Mai . . .	8.8	52.2	S 58° 30′ W	2.4		260	3.41	275	3.60	247	3.24	8.41	9.7	7.0		259	3.40	273	3.58	247	3.24				
Juni . . .	13.5	57.6	N 36° 35′ W	2.7		250	3.27	263	3.45	243	3.18	12.51	14.4	10.4		248	3.25	263	3.45	235	3.08				
Juli. . . .	16.1	61.3	N 13° 59′ W	2.1		247	3.24	271	3.55	235	3.08	15.94	17.0	14.4		249	3.26	258	3.38	239	3.13				
August. .	14.6	55.2	N 24° 7′ W	2.3		247	3.24	261	3.42	240	3.14	15.93	16.5	14.9		248	3.23	261	3.42	239	3.13				
September	13.3	53.9	S 77° 38′ W	2.4		250	3.28	263	3.45	239	3.13	14.56	15.1	13.8		250	3.28	261	3.42	242	3.17				
October .	9.3	48.2	S 61° 39′ W	3.2		257	3.37	272	3.56	249	3.46	11.82	13.6	10.5		257	3.37	273	3.58	246	3.22				
November	4.6	57.1	S 25° 40′ O	2.9		267	3.50	282	3.69	256	3.35	9.31	10.5	7.8		269	3.52	283	3.71	256	3.35				
December	3.8	759.1	S 89° 2′ W	3.1		263	3.44	282	3.69	242	3.17	6.32	7.7	4.6		264	3.46	281	3.68	244	3.20				
Jahr . . .	8.2	755.38				257	3.37					9.33				257	3.37								
1886																									
Januar . .	1.3	747.9	S 11° 10′ W	2.8		251	3.29	256	3.35	246	3.22	2.96	4.6	1.8		251	3.29	256	3.35	247	3.24				
Februar .	−1.1	61.7	S 71° 6′ O	2.3		250	3.28	256	3.35	246	3.22	1.77	3.0	0.7		252	3.30	257	3.37	248	3.25				
März . . .	0.4	58.3	S 64° 30′ O	2.7		259	3.39	264	3.46	254	3.33	1.15	2.4	0.1		260	3.44	265	3.47	256	3.36				
April. . .	5.7	56.2	N 65° 43′ W	2.3		245	3.21	261	3.42	219	2.87	4.09	5.6	2.5		249	3.26	264	3.46	223	2.92				
Mai . . .	10.0	57.2	N 40° 33′ W	2.0		234	3.06	242	3.17	215	2.82	8.36	10.4	5.7		236	3.09	245	3.21	223	2.92				
Juni . . .	13.0	55.1	N 22° 1′ W	2.6		241	3.16	249	3.29	233	3.05	11.58	14.2	9.8		243	3.18	249	3.26	233	3.05				
Juli. . . .	15.1	55.0	S 88° 6′ W	2.8		243	3.18	246	3.22	238	3.12	15.41	16.9	14.0		243	3.18	246	3.22	237	3.10				
August. .	16.4	56.7	N 83° 14′ W	2.2		243	3.18	247	3.24	239	3.13	17.42	18.4	16.8		243	3.18	246	3.22	238	3.12				
September	15.9	58.2	S 73° 59′ W	2.8		246	3.23	260	3.41	240	3.14	17.59	18.6	15.7		247	3.24	256	3.35	239	3.13				
October .	11.4	55.7	S 38° 49′ O	4.0		251	3.29	257	3.37	246	3.22	14.60	15.7	13.0		252	3.30	259	3.39	246	3.22				
November	8.4	54.2	S 56° 15′ W	3.6		258	3.38	261	3.42	255	3.34	10.94	12.7	9.4		259	3.39	261	3.42	256	3.35				
December	3.5	746.7	S 79° 45′ W	4.0		252	3.31	258	3.38	248	3.25	6.90	9.4	5.0		254	3.33	259	3.39	248	3.25				
Jahr . . .	8.3	755.24				248	3.28					9.40				249	3.29								

3. Borkum.

(Station seit 1872; Beobachter seit Nov. 1882; Lootsenschiffer Hollander; Barom. von Borkum.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	21,9 Meter tief																			
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus: ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus: ein
1884																									
Januar . .	4.4	760.7	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Februar .	3.7	61.5	S 9° 35′ W	3.9		250	3.28	263	3.45	243	3.18	5.63	6.7	4.6		252	3.30	265	3.47	244	3.20	5.25	6.2	3.9	
März . . .	5.0	60.9	S 45° 46′ O	2.8		243	3.19	250	3.28	237	3.10	5.19	6.1	4.2		245	3.21	254	3.33	237	3.10	4.83	6.0	3.7	
April. . .	6.8	57.9	N 81° 37′ O	3.4		242	3.17	247	3.24	236	3.09	6.91	7.4	6.3		246	3.22	255	3.34	237	3.10	6.61	7.4	6.0	
Mai . . .	11.3	61.1	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Juni . . .	12.9	61.1	N 14° 3′ W	3.3		250	3.27	254	3.33	236	3.09	14.40	15.7	13.8		252	3.30	257	3.37	234	3.07	14.10	15.2	13.3	
Juli. . . .	17.8	60.7	S 81° 24′ W	2.7		254	3.33	261	3.42	251	3.29	17.78	18.7	15.9		256	3.35	261	3.42	251	3.29	17.40	18.8	15.6	
August. .	17.5	62.2	S 71° 50′ O	2.4		253	3.31	257	3.37	246	3.22	19.31	20.6	18.3		255	3.34	264	3.46	250	3.28	19.13	20.4	17.8	
September	15.8	61.9	S 28° 41′ W	3.6		256	3.36	269	3.52	249	3.26	17.58	18.9	16.4		257	3.37	266	3.48	251	3.29	17.40	19.0	16.3	
October .	10.6	59.9	N 85° 40′ W	3.9		256	3.36	260	3.41	248	3.25	14.00	16.6	11.4		257	3.37	262	3.43	249	3.26	14.14	16.8	11.5	
November	4.5	64.3	N 4° 6′ W	3.8		258	3.38	263	3.45	254	3.33	9.12	11.5	6.6		260	3.41	265	3.47	257	3.37	8.97	11.2	6.1	
December	2.8	756.7	S 58° 1′ W	4.8		253	3.32	265	3.47	245	3.21	6.30	8.0	4.3		255	3.34	266	3.48	247	3.24	5.95	8.5	3.5	
Jahr . . .	9.4	760.7				—	—					—				—	—					—			

3. Borkum.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										21,9 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein
1885																									
Januar . .	— 1.3	760.2	S 31° 40′ O	4.1		245	3.21	257	3.37	228	2.99	3.01	5.2	1.3		247	3.24	258	3.38	234	3.07	2.87	4.3	1.1	
Februar .	4.4	54.9	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
März . . .	3.4	60.9	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
April . .	8.5	55.9	—	—		245	3.21	247	3.24	241	3.16	7.61	8.9	6 3		246	3 23	253	3.31	239	3.13	7.44	8.5	6.4	
Mai . . .	9.6	55.4	S 75° 16′ W	3.4		250	3.27	255	3.34	241	3.16	10.07	12.3	7.0		251	3 29	258	3.38	243	3.18	10.07	12.8	8.1	
Juni . . .	15.0	60.6	N 28° 38′ W	3.6		249	3.26	254	3.33	245	3.21	14.23	16.1	12 1		251	3.29	257	3.37	247	3.24	14.00	15.8	11.8	
Juli. . . .	16.5	63.6	N 3° 50′ W	2.8		249	3.26	253	3.31	246	3.22	16.98	18.1	15.0		252	3.30	257	3.37	246	3.22	16.58	17.6	14.5	
August .	13.9	59.3	N 23° 50′ W	3.5		251	3.29	257	3.37	245	3.21	16.76	18.0	15.7		253	3.32	259	3.39	245	3.21	16.64	17.6	15.9	
September	12.4	58.1	S 46° 6′ W	3.2		251	3.29	257	3.37	240	3.14	15.23	16.1	13.6		254	3.33	259	3.39	242	3.17	15.15	16.2	13.7	
October .	8.0	52.5	S 70° 27′ W	4.9		253	3.32	262	3.43	244	3.20	11.72	14.2	7.6		254	3.33	263	3 45	246	3.22	11.69	14.3	7.0	
November	2.7	60.9	S 37° 43′ O	3.2		—	—	—	—	—	—	7.85	9.7	4.5		—	—	—	—	—	—	7.79	9.7	4.1	
December	1.9	764.1	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Jahr . . .	7.9	758.9				—	—					—				—	—					—			
1886																									
Januar . .	0.3	752.2	—	—		239	3.13	254	3.33	227	2.97	2.73	4.2	1.2		243	3.19	260	3.41	230	3.01	2.59	4.2	0.8	
Februar .	— 2.0	65.9	S 66° 1′ O	3.0		237	3.10	245	3.21	223	2.97	1.97	3.3	0 7		239	3.13	247	3.24	226	2.96	1.70	3.0	0.9	
März . . .	0.6	62.2	S 44° 11′ O	4.1		240	3.14	251	3.29	233	3.05	1.23	3.7	— 0.5		242	3.17	253	3.31	236	3.09	0.95	2.9	— 0.2	
April . .	6.7	60.6	—	—		239	3.13	246	3.22	234	3.07	5.94	7.8	4.8		243	3.18	252	3.30	234	3.07	5.67	7.4	4.5	
Mai . . .	10.7	61.5	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Juni . . .	13.6	59.6	N 0° 30′ O	—		252	3.30	256	3.35	249	3.26	13.17	14.8	11.5		255	3 34	261	3.42	252	3.30	13.85	14.8	11.3	
Juli. . . .	15.9	59.6	S 80° 22′ W	3.0		254	3.32	259	3.39	247	3.24	15.65	17.4	14.4		256	3.35	261	3.42	250	3.28	15.06	17.3	14.2	
August. .	16.2	61.0	S 76° 36′ W	2.4		251	3.29	260	3.41	247	3.24	17.24	19.4	16.3		253	3.32	258	3.38	249	2.26	17.05	18.0	16.1	
September	15.6	63.0	S 73° 26′ W	3.0		257	3 37	261	3.42	253	3.31	18.00	19.4	16.2		259	3.39	263	3.45	254	3.33	17.79	18.8	16.2	
October .	10.5	59.4	S 29° 8′ O	3.7		257	3.37	261	3.42	252	3.30	14.75	16.7	11.8		258	3.38	262	3.43	255	3.34	14.78	16.6	12.2	
November	7.1	59.1	S 49° 24′ W	3.9		256	3.35	262	3.43	252	3.30	10.77	12.2	9.4		256	3.35	259	3.39	252	3 30	10.99	12.4	9.9	
December	2.3	751.9	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Jahr . . .	8.1	759.7				—	—					—				—	—					—			

4. Weser-Aussenleuchtschiff.

(Station der freien und Hansastadt Bremen seit 1875; Beobachter: der Schiffer des Leuchtschiffs. Meteorologische Beobachtungen von Wilhelmshaven.)

11 bis 13 Meter tief.

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein
1884															
Januar . .	4.4	760.9				239	3.13	246	3.22	234	3.07	5.14	5.5	5.0	
Februar .	3.9	62.2				237	3.10	240	3.14	234	3.07	5.51	6.5	4.8	
März. . .	5.1	61.4				239	3.13	240	3.14	238	3.12	5.18	5.5	4.8	
April. . .	6.7	58.1				242	3.17	244	3.20	240	3.14	6.14	6.5	5.4	
Mai . . .	12.1	61.0				243	3.18	245	3.21	242	3.17	9.45	11.5	6.3	
Juni . . .	13.2	60.6				243	3.18	248	3.25	236	3.09	12.90	15.0	11.4	
Juli . . .	18.1	60.7				245	3.21	249	3.26	239	3.13	16.51	17.2	14.9	
August .	17.6	62.3				247	3 24	249	3.26	245	3.21	17.97	18.5	17.5	
September	15.5	62.3				246	3.22	249	3.26	243	3.18	17.20	18.5	16.4	
October .	9.7	59.6				245	3.21	248	3.25	239	3.13	13.77	17.0	11.0	
November	3.5	64.4				243	3.18	244	3.20	238	3.12	9.28	10.8	6.5	
December	2.9	756.9				242	3.17	245	3.21	240	3.14	5.92	7.0	5.0	
Jahr . . .	9.4	760.9				243	3.18					10.31			

Jahr und Monat	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein
1884										
Januar . .	242	3.17	250	3.28	238	3.12	5.30	6.0	5.0	
Februar .	238	3.12	242	3.17	236	3.09	5.66	7.2	4.8	
März. . .	241	3.15	242	3.17	239	3.13	5.09	5.5	4.2	
April. . .	244	3.20	245	3.21	242	3.17	6.06	6.8	5.0	
Mai . . .	244	3.20	246	3.22	242	3.17	9.72	12.0	6.8	
Juni . . .	244	3.20	248	3.25	236	1.09	13.02	15.0	11.4	
Juli . . .	246	3.22	249	3.26	241	3.16	16.05	17.3	13.7	
August .	250	3.27	251	3.29	249	3.26	18.47	19.5	17.6	
September	249	3.26	251	3.29	247	3.24	17.84	18.9	17.0	
October .	247	3.23	249	3.26	244	3.20	14.37	17.2	11.5	
November	245	3.21	246	3.22	242	3.17	10.06	11.5	7.5	
December	245	3.21	245	3.21	244	3.20	6.36	7.5	5.5	
Jahr . . .	245	3.21					10.67			

4. Weser-Aussenleuchtschiff.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										11 bis 13 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus: ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus: ein
1885																									
Januar . .	— 0.8	761.2				257	3.36	261	3.42	240	3.14	3.55	5.0	2.5		258	3.38	262	3.43	244	3.20	4.07	5.5	3.0	
Februar .	4.2	56.9				254	3.33	261	3.42	249	3.26	2.90	3.7	2.0		257	3.37	263	3.45	253	3.31	3.05	3.8	2.0	
März . . .	3.4	61.8				249	3.27	253	3.31	243	3.18	3.39	4.4	2.6		252	3.30	255	3.34	249	3.26	3 42	4.2	2.8	
April. . .	8.8	57.6				252	3.30	257	3.37	245	3.21	5.36	6.8	3.8		255	3.34	259	3.39	250	3.28	5.41	6.8	4.0	
Mai . . .	9.6	57.0				250	3.28	257	3.37	245	3.21	8.70	11.5	6.8		252	3.30	257	3.37	247	3.24	8.87	11.0	6.9	
Juni . . .	15.4	62.1				248	3.25	256	3.35	238	3.12	13.15	15.0	11 2		251	3.29	254	3.33	248	3.25	12.76	14.6	11.6	
Juli . . .	16.8	65.7				242	3.17	255	3.34	239	3.13	15.84	18.4	14.6		250	3.27	264	3.45	244	3.20	14.81	16.0	14.2	
August .	14.5	59.8				241	3.16	245	3.21	239	3.13	16.50	17.4	15.5		244	3.20	253	3.31	241	3.16	16.45	17.0	16.2	
September	12.6	58.6				240	3.15	242	3.17	239	3.13	15.13	15.9	14.0		243	3.18	245	3.21	241	3.16	15.37	16.0	14.4	
October .	8.0	53.0				241	3.16	247	3.24	238	3.12	12.22	14.2	9.7		244	3.20	247	3.24	242	3.17	11.69	14.3	7.0	
November	2.7	61.4				257	3.36	263	3.45	248	3.25	8.20	10.6	6.0		258	3.38	265	3 47	250	3.28	8.72	10.6	6.5	
December	1.8	764.0				255	3.34	263	3.45	243	3.18	4.82	7.2	3.5		259	3.40	265	3.47	252	3.30	5.44	7.8	4.0	
Jahr . . .	8.1	759.9				250	3.28					9.15				252	3.30					9.16			
1886																									
Januar . .	— 0.2	752.4				243	3.18	245	3.21	241	3.16	2.87	4.5	1.5		249	3.26	255	3.34	245	3.21	3.62	4.6	3.0	
Februar .	— 2.4	65.5				246	3.22	253	3.31	239	3.13	2.00	2.8	1.6		250	3.28	259	3.39	245	3.21	2.60	3.0	2.2	
März . . .	0.6	62.5				254	3.33	259	3.39	251	3.29	1.29	2.2	0.8		258	3.38	261	3.42	255	3.34	1.55	2.4	1.1	
April. . .	7.2	60.5				246	3.22	257	3.37	238	3.12	4.64	6.4	2.2		251	3.29	259	3.39	241	3.16	3.95	5.2	2.0	
Mai . . .	11.5	61.2				243	3.18	249	3.26	226	3.96	8.40	12.2	5.8		251	3.29	255	3.34	246	3.22	7.88	11.7	5.5	
Juni . . .	14.0	59.1				247	3.23	252	3.30	242	3.17	12.96	15.0	11.0		251	3.29	255	3.34	247	3.24	12.80	14.5	10.9	
Juli . . .	15.8	58.6				245	3.21	249	3 26	239	3.13	15.83	17.0	15.0		248	3.25	251	3.29	243	3.18	15.67	17.0	15.0	
August .	16.2	60.9				249	3.26	253	3.31	247	3.24	17.49	18.5	16.5		253	3.31	259	3.39	251	3.29	17.49	18.2	17.0	
September	15.3	62.7				249	3.26	253	3.31	247	3.24	17.83	19.0	16.2		253	3.31	255	3.34	251	3.29	17.68	18.8	16.0	
October .	9.7	59.8				249	3.26	254	3.33	245	3.21	14.42	16.5	12.0		250	3.28	256	3.35	248	3.25	14.47	16.5	12.2	
November	6.2	59.0				253	3 31	256	3.35	250	3.28	10.19	12.5	9.0		255	3.31	256	3.35	252	3.31	10.17	12.5	9.0	
December	1.3	751.3				248	3.25	252	3.30	242	3.17	5.95	8.2	4.6		250	3.29	253	3.31	248	3.25	6.08	8.4	4.8	
Jahr . . .	7.9	759.5				248	3.25					9.41				251	3.29					9.50			

Aus der ganzen bisherigen Beobachtungsweise berechnen sich für die Nordseestationen die folgenden Mittelwerthe.

Monats- und Jahreszeiten-Mittel des reducirten specifischen Gewichts des Nordseewassers für 4 Stationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Frühling März bis Mai	Sommer Juni bis August	Herbst Septbr. bis Novbr.	Winter Decbr. bis Februar	Jahr spec. Gew.	Jahr Proc.
1. Sylt	10 Jahr 1 Mon.		228	228	230	232	237	243	246	246	241	236	232	233	233	245	236	230	236	3.09
	6 „ 9 „	12,8	230	229	229	232	237	245	249	247	241	235	230	231	233	244	235	230	236	3.09
2. Helgoland . .	13 „ 9 „		255	255	250	249	245	246	248	249	252	255	258	255	248	248	255	255	251	3.29
	— „ — „	8,8	256	256	253	252	247	248	248	250	253	256	259	255	251	249	256	256	253	3.31
3. Borkum . . .	11 „ 7 „		243	245	242	243	246	248	250	250	252	250	249	243	244	249	250	244	247	3.24
	11 „ 6 „	21,9	246	247	244	247	249	249	252	250	253	250	250	245	247	250	251	246	249	3.26
4. Weser-Aussen-leuchtschiff	11 „ 2 „		255	255	252	254	253	249	247	246	246	250	254	257	253	247	247	256	251	3.29
	— „ — „	11,0	257	258	256	258	257	252	251	250	249	252	256	259	257	251	252	258	255	3.34

Monats- und Jahreszeiten-Mittel der Temperatur des Oberflächen- und Tiefen-Wassers für 4 Stationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Frühling März bis Mai	Sommer Juni bis August	Herbst Septbr. bis Novbr.	Winter Decbr. bis Februar	Jahr
1. Sylt	10 Jahr 7 Mon.		1.69	1.93	2.68	6.71	10.94	15.65	17.84	17.83	15.10	10.84	5.66	3.04	6.78	17.11	10.53	2.22	9.16
	5 „ 4 „	12,8	0.79	1.95	1.99	6.62	11.15	15.55	16.91	16.98	14.62	10.38	4.53	1.30	6.59	16.48	9.84	1.35	8.56
2. Helgoland . .	14 „ 2 „		3.99	3.06	3.41	5.58	8.60	12.61	15.68	17.34	16.36	13.33	9.56	6.63	5.86	15.21	13.08	4.56	9.68
	4 „ 10 „	8,8	4.68	3.34	3.59	5.64	8.75	12.00	15.81	17.27	16.38	13.43	9.63	6.91	5.99	15.03	13.15	4.98	9.79
3. Borkum . . .	11 „ 8 „		3.53	3.76	4.11	6.64	9.80	14.18	16.85	19.40	16.46	12.27	8.26	5.06	6.85	16.81	12.33	4.12	10.03
	— „ — „	21,9	3.91	3 88	4.03	6.67	9.75	14.06	16.75	17.87	16.52	12 35	8.24	5.49	6.82	16.23	12.37	4.43	9.79
4. Weser-Aussen-leuchtschiff	11 „ 5 „		3.71	3.16	3.67	5.50	8.99	13.19	16.26	17.68	16.76	13.51	9.11	5.85	6.05	15.71	13.13	4.24	9.78
	10 „ 4 „	11,0	4.26	3.70	4.04	5.70	9.01	12.35	16.12	17.67	17.05	14.47	9.41	6.25	6.25	15.38	13.64	4 74	10,00

IV. Wirkliches und reducirtes specifisches Gewicht des Wassers.

In allen bisherigen Mittheilungen über die Mittelwerthe vom specifischen Gewichte (und Salzgehalt) habe ich stets die reducirten Mittelwerthe aufgeführt, weil es zunächst darauf ankam, eine vergleichende Uebersicht über den an den verschiedenen Stationen vorkommenden Salzgehalt zu gewinnen. Dies konnte nur geschehen, indem die specifischen Gewichte auf die gleiche Temperatur von + 17,° 5 C reducirt wurden, woraus sich alsdann der Salzgehalt ergiebt.

Soweit nun aber das wirkliche specifische Gewicht des Wassers zur Erklärung von Bewegungen, z. B. Strömungen, in Betracht kommt, darf natürlich die Temperatur des Wassers nicht unberücksichtigt bleiben, da die Wärmeänderungen einen so bedeutenden Einfluss auf die Dichtigkeit ausüben. Der Einfluss der Wärme kann bewirken und bewirkt es thatsächlich, dass Wasser geringeren Salzgehaltes sofern es kälter ist, sich als das schwerere unterhalb salzreicherem aber wärmerem Wasser befindet.

Für die physikalischen Vorgänge bei denjenigen Strömungen, welche von Dichtigkeitsunterschieden veranlasst werden, für die Anordnung der Wasserschichten übereinander je nach ihrer Schwere müssen daher sowohl die Salzgehalte als die Temperaturen berücksichtigt werden.

Die Frage über das wirkliche, nicht reducirte, specifische Gewicht des Wassers gewinnt nun aber noch ein neues Interesse für biologische Untersuchungen, weil die nach Salzgehalt und Temperatur wechselnde Beschaffenheit des Wassers die Tragfähigkeit für die schwimmenden Massen bestimmt, also, wie dies in der HENSEN'schen Abhandlung über das Plankton zu ersehen ist, einen wichtigen Faktor für das Schwimmen und die Verbreitung leichter organischer Körper bildet.

Es ist daher wohl angezeigt zu untersuchen, welchen Einfluss die beiden Grössen: Salzgehalt und Wärme auf die Änderungen der wahren Dichtigkeit innerhalb des von der Kommission bearbeiteten Gebietes gewinnen können.

Das Nordseewasser hat stets ein so hohes specifisches Gewicht, dass die organischen Körper darin schwimmen. Im Ostseewasser kommen aber vom Westen bis Osten abnehmende Dichtigkeiten vor, so dass es bestimmte Grenzen geben muss, wo Organismen von etwas grösserem specifischen Gewichte als das süsse Wasser nicht mehr schwimmen, sondern sich zu Boden senken müssen.

Wenn z. B. HENSEN ermittelt hat, dass Dorscheier zum Schwimmen ein specifisches Gewicht des Wassers von 1,01375 bei 17° 5 C brauchen, so wird es eine, westliche, Region der Ostsee geben, wo diese Eier in den meisten Monaten schwimmen könnten. Weiter nach Osten wird die Zeit, in welcher die nöthige Dichtigkeit des Wassers vorhanden ist, immer kürzer werden, vielleicht nur noch in tieferen Wasserschichten zu finden sein, und in einer bestimmten östlichen Lage müssten sich die Eier stets am Grunde absetzen.

Die Mittelwerthe der wahren Dichtigkeit s_w des Wassers und den Unterschied gegen die reducirten specifischen Gewichte s_r für einige Ostseestationen zeigt folgende kleine Zusammenstellung.

	Sonderburg.				Kiel.			
	Oberfl.		Tiefe 18,2 m		Oberfl.		Tiefe 14,6 m	
	s_r	s_w	s_r	s_w	s_r	s_w	s_r	s_w
Januar	148	164	152	168	132	146	148	162
Februar	142	158	150	166	119	133	140	154
März	138	154	146	162	120	134	136	150
April	126	152	140	168	118	132	129	143
Mai	122	135	135	149	111	124	123	136
Juni	126	132	145	157	109	117	123	131
Juli	129	132	150	159	112	116	129	133
August	133	134	153	160	115	117	130	132
September	134	139	153	158	122	126	130	134
October	141	151	151	160	133	141	142	150
November	144	158	152	166	134	147	141	154
December	147	163	152	168	134	148	143	157

	Travemünde.				Warnemünde.			
	Oberfl.		Tiefe 9,1 m		Oberfl.		Tiefe 9,1 m	
	s_r	s_w	s_r	s_w	s_r	s_w	s_r	s_w
Januar	120	133	127	140	099	110	114	125
Februar	111	124	124	137	096	107	113	124
März	103	117	117	130	096	107	113	124
April	096	109	106	118	091	103	112	124
Mai	093	102	102	111	087	098	103	114
Juni	095	099	103	107	084	088	099	103
Juli	094	095	103	103	081	082	094	096
August	095	095	105	105	084	084	099	100
September	100	104	111	115	085	089	102	106
October	114	122	120	128	094	100	110	116
November	117	128	122	133	093	104	107	108
December	119	131	125	137	098	110	110	122

Das Wasser an diesen vier Stationen würde, um bei dem Beispiele der Dorscheier zu bleiben, sich sehr verschieden gegen dieselben verhalten. Durchschnittlich würden bei Sonderburg 8 Monate, bei Kiel 5 Monate, bei Travemünde und Warnemünde gar nicht mehr die Dorscheier an der Oberfläche schwimmen können. In Tiefenschichten würden die Eier schwimmen bei Sonderburg immer, bei Kiel während 7 Monaten, bei Travemünde höchstens während 3 Monaten, bei Warnemünde gar nicht.

Für die verschiedenen treibenden Organismen, deren specifisches Gewicht von weniger als 1 bis zu der grössten im Meerwasser vorkommenden Dichtigkeit hinaufreicht, wird es also immer Wasserschichten geben, in denen sie sich gerade im Gleichgewichte befinden. Ändert sich die Dichtigkeit des Wassers, durch Änderungen des Salzgehaltes oder der Temperatur, so werden dementsprechend die treibenden Massen sich heben und senken müssen.

Die physikalischen Bedingungen für die Dichtigkeit des Meerwassers spielen somit bei der Verbreitung der treibenden Organismen eine sehr bedeutende Rolle und ergiebt sich daraus die Nothwendigkeit neben den botanisch-zoologischen Untersuchungen die Beobachtungen über specifisches Gewicht und Temperatur des Wassers hergehen zu lassen.

Ausser dem Salzgehalte und der Temperatur ist noch eine Ursache für die Änderung der Dichtigkeit des Wassers zu erwähnen, deren Einfluss auf Bewegungserscheinungen und auf das Schwimmen eingetauchter Körper noch kaum berücksichtigt worden ist. Diese Ursache ist der Druck hoher Flüssigkeitssäulen.

Wie gering auch die Comprimirbarkeit des Wassers ist, so ist die Verdichtung desselben in sehr grossen Tiefen doch so bedeutend, dass diese Wirkung des Druckes grösser werden kann als diejenigen, welche in Folge der Abweisungen des Salzgehaltes und der Temperatur vorkommen.

Die Comprimirbarkeit des Meerwassers wird auf 0,0000413 für einen Atmosphärendruck angegeben und soll proportional zur Grösse des Druckes sein. Ob und in welcher Weise der Compressionscoefficient von der Temperatur und dem Salzgehalte abhängt, ist noch nicht untersucht.

Nimmt man die angeführte Ziffer an und setzt angenähert den Druck einer Wassersäule von 10 m einem Atmosphärendrucke gleich, so würde die Dichtigkeit des Wassers, wenn diejenige der Oberfläche = 1 gesetzt wird in 10 m Tiefe = 1,0000413 in 100 m Tiefe = 1,000413 in 1000 m Tiefe = 1,00413 u. s. w. sein.

In den grösseren Tiefen des Oceans wird daher in Folge der Compression eine bedeutendere Dichtigkeitszunahme vorhanden sein als im Oberflächenwasser durch die vorkommenden grössten Werthe des Salzgehaltes oder durch die niedrigsten Temperaturen hervorgebracht werden könnte. Ist z. B. das specifische Gewicht des Oberflächenwassers 1,0276, dann würde in einer Tiefe von 5000 m, also bei einem Drucke von rund 500 Atmosphäre, die Dichtigkeit im Verhältnisse von 500 Mal 0,0000413 = 0,02065 diejenige der Oberfläche übertreffen, d. h. auf 1,0487 steigen. Eine gleiche Zunahme des specif. Gewichtes würde durch Vermehrung des Salzgehaltes von 3,62 auf 6,38 Procent bewirkt werden, welcher Salzgehalt aber im Ocean nicht vorkommt. Ebensowenig könnten die niedrigsten in der Atmosphäre vorkommenden Temperaturen eine derartige Zunahme der Dichtigkeit herbeiführen, abgesehen davon, dass das Meerwasser schon bei mässigerer Abkühlung erstarren würde.

Bei den geringen Tiefen der ganzen Ostsee und des grössten Theiles der Nordsee bleibt die Dichtigkeitszunahme durch die Compression innerhalb der Grenze der Schwankungen, welche auch sonst, durch Änderungen im Salzgehalt und der Temperatur vorkommen könnten.

Die grössten Tiefen in der Ostsee und auch im überwiegenden Theile der Nordsee betragen wenig über 250 m. Nur im nördlichen Theile der Letzteren und in der schmalen Rinne längs der skandinavischen Küste sind grössere Tiefen vorhanden. Bei 250 m Tiefe beträgt die Zunahme der Dichtigkeit durch Compression nahezu 0,1 Procent der Oberflächendichtigkeit.

Ist also z. B. östlich von Gotland das specif. Gewicht des Oberflächenwassers 1,0060 so würde es in den grössten Tiefen daselbst durch Compression auf 1,0070 verdichtet sein. Dies bleibt hinter den durch vermehrten Salzgehalt bewirkten Änderungen zurück.

Sehr schweres Oberflächenwasser, welches in der tieferen Zone der Nordsee beobachtet wurde,[1]) zeigt ein specifisches Gewicht = 1,0280. In einer 250 m Tiefe würde dasselbe durch Compression auf 1,0290 verdichtet sein. Eine solche Dichtigkeitszunahme wird aber auch durch eine Temperaturabnahme von etwa 6° herbeigeführt.

In seichten Meeren bleibt also die von der Compression herrührende Dichtigkeitsänderung innerhalb der auch sonst vorkommenden Schwankungen. Immerhin vermehrt auch hier die Compression den Unterschied des Oberflächen- und Tiefenwassers, welcher ohnehin wegen des Salzgehaltes und der Temperatur besteht.

Da Dichtigkeitsunterschiede im Wasser stets Anlass zu Bewegungen geben, so fragt es sich, welchen Einfluss die von der Compression herrührende Dichtigkeitsänderung auf die Bewegung des Wassers und auf die im Wasser schwimmenden Körper ausübt.

Die von Verschiedenheiten des Salzgehaltes oder der Temperatur verursachten horizontalen Strömungen kann die Verdichtung durch Compression gar nicht beeinflussen, da in jeder Horizontalschicht die Grösse der Verdichtung dieselbe ist, also die Unterschiede der Salzmenge und Wärme vollständig zur Wirkung gelangen.

[1]) s. Vierter Bericht 3. Abth. S. 57.

Aber auch in vertikaler Richtung wird die Compression die von den Verschiedenheiten des Salzgehaltes und der Wärme veranlassten ausgleichenden Wasserbewegungen nur in geringem Maasse abändern können. Denn durch kleine Druckdifferenzen entstehen geringere Dichtigkeitsunterschiede als durch kleine Differenzen im Salzgehalt oder im Wärmezustande, wie solche in den übereinanderliegenden Wasserschichten vorkommen.

Verwickelter muss sich die Wirkung der Compression auf eingetauchte, schwimmende, Körper gestalten. Hier kommt es auf die Zusammendrückbarkeit der schwimmenden Substanz an. Der Compressionscoefficient derselben wird im Allgemeinen verschieden von dem des Wassers sein und ausserdem können die einzelnen Bestandtheile der Substanz in verschiedenem Grade comprimirbar sein. Dies ist z. B. immer der Fall bei den schwimmenden Organismen, welche zum grössten Theile aus flüssigen Substanzen bestehen, aber auch feste Bestandtheile enthalten, deren Verdichtung durch Compression nicht in Betracht kommt. Hierbei können ferner darin Verschiedenheiten vorkommen, dass der flüssige Antheil entweder mehr oder weniger comprimirbar ist als das Meerwasser. Immer aber wird die durch die Compression zunehmende Dichtigkeit des Wassers die Wirkung haben, dass die Bewegung des sich senkenden Körpers verlangsamt wird. Dies gilt auch für den Fall, dass der eingetauchte Körper ein fester ist. Bei der bekannten Erscheinung, dass das Senkblei mit zunehmenden Tiefen in seinem Fallen verlangsamt wird, spielt daher nicht nur die mit der Länge der abgelassenen Leine zunehmende Reibung eine Rolle, sondern auch die wachsende Dichtigkeit des Mediums, in welchem das Fallen vor sich geht.

V. Schiffsbeobachtungen.

Für die Ostsee hat Herr Capitän BALTZERSEN auch ferner die Güte gehabt seine Beobachtungen von Bord des dänischen Postschiffes Aurora der Kommission regelmässig zukommen zu lassen.

Für die Nordsee sind durch die gütige Vermittlung des Herrn Capitain A. SCHÜCK eine grössere Zahl von Schiffsbeobachtungen der Kommission zugängig gemacht; nämlich die Folgenden.

Nr.	Schiff	Beobachter	Ort der Beobachtung	Zeit der Beobachtung
1.	Fischerewer H. F. 49	Jac. Friedrichs	Nordsee	1884 bis 1886
2.	„ „ „ 92	Wulff und v. Cöln	„	1884 bis 1886
3.	„ „ „ 94	Jac. Fock	„	1884 bis 1886
4.	D. S. Hamburg	E. Krabbo	Hamburg-Hull	1884 bis 1886
5.	D. S. Nerissa	Mierssen-Paysen	Hamburg-London	1884 bis 1886
6.	D. S. Olivia u. D. S. Jessica	Praecker	Hamburg-London	1884 bis 1886
7.	D. S. Corrientes	Witt. Hanssen	von Hamburg nach verschiedenen Plätzen Amerikas	1884 bis 1886
8.	D. S. Lissabon	Schwers. Schade		1886
9.	D. S. Paranagua	Holm. Toosbuy		1885 bis 1886
10.	D. S. Rio	Kröger. Peters. Temski.		1884 bis 1886
11.	D. S. Rosario	Liepermann. Schmidt		1886
12.	D. S. Sakkarah	Sohst		1884 bis 1886
13.	D. S. Kambyses	Siegmund		1884. 1885
14.	D. S. Pernambuco	Petersen. Bartels		1884 bis 1886
15.	D. S. Holsatia	v. Lünerschloss		1884. 1885

Ausserdem sind Beobachtungen von 3 Dampfschiffen: Lofoten, Hamburg-Norwegen Mälaren und Norden, Hamburg-Gotenburg, in Kartirungen vorhanden, welche von Herrn Capitain A. SCHÜCK gütigst gezeichnet wurden. Endlich sind noch von 10 D. S. meist von der Linie Hamburg-New-York die auf die Nordsee bezüglichen Journalauszüge zu erwarten.

Den sämmtlichen Herren Beobachtern ist die Kommission zu verbindlichem Danke verpflichtet.

Mit dem nächsten Berichte wird das Ergebniss der Zusammenfassung der neuen Beobachtungen mit den in den früheren Berichten angegebenen erfolgen.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Sechster Bericht

der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1887 bis 1891.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reinke. Dr. K. Brandt.

XVII. bis XXI. Jahrgang.

Mit 14 Holzschnitten, 1 Tafel, 1 Vegetationskarte, 1 Karte und 1 Photolithographie.

Berlin.
Paul Parey.
1893.

Inhalt.

Seite

I Heft. J. Reinke. Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antheils . . I—XII und 1

II. Heft. Die Expedition der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei in der östlichen Ostsee.

Hensen. Das Plankton der östlichen Ostsee 104

Reinke. Verzeichniss der heraufbeförderten Algen 139

K. Brandt. Die auf der Expedition gesammelten Thiere 141

III. Heft. F. Dahl. Untersuchung über die Thierwelt der Unterelbe 149

J. Reinke. Eine botanische Expedition in der Nordsee 187

Th. Reinbold. Untersuchung des Borkum-Riffgrundes 189

H. Lohmann. Bemerkungen zu den auf der Holsatiafahrt 1887 gesammelten *Halacarinen* . 199

L. Böhmig. Ueber *Turbellarien* der östlichen Ostsee 205

G. Karsten. Die Beobachtungen an den Ostseestationen 1887—1890 207

Verzeichniss der Bücher und Karten in der Bibliothek der Kommission 229

Th. Reinbold. Bericht über die im Juni 1892 ausgeführte botanische Untersuchung einiger Distrikte der Schleswig-Holsteinischen Nordseeküste 251

G. Karsten. Dr. Heinrich Adolph Meyer 253

Sechster Bericht

der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1887 bis 1889.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. H. A. Meyer. Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reinke. Dr. K. Brandt.

XVII. bis XIX. Jahrgang.

I. Heft.

Mit 8 Holzschnitten und einer Vegetationskarte.

Berlin.
Paul Parey
1889.

ALGENFLORA

DER

WESTLICHEN OSTSEE

DEUTSCHEN ANTHEILS.

Eine

systematisch-pflanzengeographische Studie

von

J. REINKE.

Mit 8 Holzschnitten und einer Vegetationskarte.

Inhalt.

Seite

Erster Abschnitt. Allgemeines 1

A. Das Gebiet 1

B. Literatur 2

C. Quellen und Hülfsmittel der Arbeit 5

D. Mittheilungen aus den Ergebnissen der Excursionen 6

E. Die Lebensbedingungen der Algen in der westlichen Ostsee und die Ursachen ihrer Anordnung 11

1. Bodenbeschaffenheit 11

2. Tiefenregionen 13

3. Chemische Zusammensetzung des Wassers 14

4. Wasserdruck 15

5. Wasserbewegung 16

a. Wellenbewegung 16

b. Strömungen 16

6. Niveauschwankungen 16

7. Temperaturverhältnisse 17

8. Einfluss des Eises 17

9. Licht 17

10. Verkümmerung der Formen 18

Zweiter Abschnitt. Specielle Aufzählung der im Gebiete beobachteten Algen 19

Erste Reihe: *Rhodophyceae*. Rothtange 20

Familie *Bangiaceae* 20

Genus *Erythrotrichia* 20

E. ceramicola.

Familie *Squamariaceae* 21

Genus *Actinococcus* 21

A. roseus.

Genus *Cruoria* 21

Cr. pellita.

Genus *Petrocelis* 21

P. cruenta.

Familie *Hildenbrandtiaceae* 21

Genus *Hildenbrandtia* 21

H. rosea.

Familie *Wrangeliaceae* 21

Genus *Chantransia* 21

Ch. virgatula.

Ch. secundata.

Ch. efflorescens.

Genus *Spermothamnion* 22

Sp. roseolum.

Familie *Helminthocladiaceae* 22

Genus *Nemalion* 22

N. multifidum.

Familie *Ceramiaceae* 22

Genus *Rhodochorton* 22

R. Rothii.

R. membranaceum.

R. chantransioides.

Seite

Genus *Antithamnion* 23
A. Plumula.
A. boreale.

Genus *Callithamnion* 24
C. roseum.
C. byssoideum.
C. corymbosum.

Genus *Ceramium* 24
C. tenuissimum.
C. arachnoideum.
C. divaricatum.
C. Deslongchampi.
C. strictum.
C. diaphanum.
C. circinatum.
C. rubrum.

Familie *Fastigiariaceae* 26

Genus *Fastigiaria* 26
F. furcellata.

Familie *Dumontiaceae* 26

Genus *Dumontia* 26
D. filiformis.

Familie *Gigartinaceae* 26

Genus *Chondrus* 26
Ch. crispus.

Genus *Gymnogongrus* 26
G. plicatus.

Genus *Phyllophora* 27
Ph. Brodiaei.
Ph. rubens.
Ph. membranifolia.
Ph. Bangii.

Genus *Cystoclonium* 27
C. purpurascens.

Familie *Rhodymeniaceae* 27

Genus *Hydrolapathum* 27
H. sanguineum.

Genus *Rhodymenia* 28
Rh. palmata.

Familie *Delesseriaceae* 28

Genus *Delesseria* 28
D. alata.
D. sinuosa.

Familie *Sphaerococcaceae* 28

Genus *Gracilaria* 28
Gr. confervoides.

Familie *Gelidiaceae* 28

Genus *Harveyella* 28
H. mirabilis.

Familie *Spongiocarpeae* 29

Genus *Polyides* 29
P. rotundas.

Familie *Rhodomelaceae* 29

Genus *Rhodomela* 29
Rh. virgata.
Rh. subfusca.

Genus *Polysiphonia* 30
P. urceolata.
P. violacea.
P. elongata.
P. fibrillosa.
P. byssoides.
P. nigrescens.

Seite

Familie *Corallinaceae* 31
Genus *Melobesia* 31
M. Corallinae.
M. Laminariae.
M. membranacea.
M. Lejolisii.
M. farinosa.
Genus *Lithophyllum* 32
L. Lenormandi.
Genus *Corallina* 32
C. officinalis.

Zweite Reihe: *Phaeophyceae.* Brauntange 32
1. Ordnung: *Fucaceae* 32
Familie *Fucaceae* 32
Genus *Fucus* 32
F. vesiculosus.
F. ceranoides.
F. serratus.
Genus *Ascophyllum* 33
A. nodosum.
Genus *Halidrys* 34
H. siliquosa.
2. Ordnung: *Tilopterideae* 34
Familie *Tilopteridaceae* 34
Genus *Haplospora* 34
H. globosa.
Genus *Scaphospora* 35
Sc. speciosa.
3. Ordnung: *Phaeosporeae* 35
Familie *Ectocarpaceae* 38
Gruppe *Sphacelarieae* 39
Genus *Sphacelaria* 39
Sph. cirrhosa.
Sph. olivacea.
Sph. racemosa.
Sph. spinulosa.
Genus *Chaetopteris* 41
Ch. plumosa.
Gruppe *Ectocarpeae* 41
Genus *Ectocarpus* 41
E. sphaericus.
E. Pringsheimii.
E. Stilophorae.
E. repens.
E. terminalis.
E. ovatus.
E. Sandrianus.
E. tomentosus.
E. confervoides.
E. varius.
E. litoralis.
Genus *Sorocarpus* 44
S. uvaeformis.
Gruppe *Myrionemeae* 44
Genus *Ascocyclus* 44
A. reptans.
A. ocellatus.
A. balticus.
A. foecundus.
A. globosus.

Seite

Genus *Microspongium* 46
M. gelatinosum.
Genus *Myrionema* 47
(?) *M. strangulans.*
Genus *Ralfsia* 48
R. verrucosa.
R. clavata.
Genus *Lithoderma* 49
L. fatiscens.
Gruppe *Elachisteae* 49
Genus *Giraudia* 49
G. sphacelarioides.
Genus *Halothrix* 49
H. lumbricalis.
Genus *Leptonema* 50
L. fasciculatum.
Genus *Elachista* 52
E. fucicola.
Genus *Symphoricoccus* 52
S. radians.
Gruppe *Asperococceae* 53
Genus *Asperococcus* 53
A. echinatus.
Gruppe *Punctarieae* 54
Genus *Striaria* 54
Str. attenuata.
Genus *Stictyosiphon* 54
St. subarticulatus.
St. tortilis.
Genus *Punctaria* 55
P. plantaginea.
Genus *Desmotrichum* 55
D. undulatum.
D. balticum.
D. scopulorum.
Genus *Kjellmania* 59
Kj. sorifera.
Gruppe *Scytosiphoneae* 60
Genus *Scytosiphon* 60
Sc. lomentarius.
Sc. pygmaeus.
Genus *Phyllitis* 61
Ph. Fascia.
Ph. zosterifolia.
Gruppe *Chordeae* 62
Genus *Chorda* 62
Ch. Filum.
Ch. tomentosa.
Gruppe *Dictyosiphoneae* 63
Genus *Dictyosiphon* 63
D. hippuroides.
D. foeniculaceus.
D. Chordaria.
D. Mesogloia.
Genus *Gobia* 65
G. baltica.
Gruppe *Desmarestieae* 66
Genus *Desmarestia* 66
D. viridis.
D. aculeata.
Gruppe *Chordarieae* 66
Genus *Spermatochnus* 66
Sp. paradoxus.

Seite

Genus *Stilophora* 70
St. rhizodes.
St. tuberculosa.
Genus *Halorhiza* 73
H. vaga.
Genus *Chordaria* 74
Ch. flagelliformis.
Ch. divaricata.
Genus *Castagnea* 76
C. virescens.
Familie *Laminariaceae* 77
Genus *Laminaria* 77
L. saccharina.
L. flexicaulis.

Dritte Reihe: *Chorophyceae.* Grüntange 77
Familie *Characeae* 77
Genus *Tolypella* 77
T. nidifica.
Genus *Lamprothamnus* 77
L. alopecuroides.
Genus *Chara* 77
Ch. crinita.
Ch. baltica.
Ch. aspera.
Familie *Ulvaceae* 78
Genus *Capsosiphon* 78
C. aureolus.
Genus *Enteromorpha* 78
E. marginata.
E. percursa.
E. erecta.
E. ramulosa.
E. clathrata.
E. minima.
E. microcoeca.
E. intestinalis.
E. compressa.
E. Linza.
Genus *Ulva* 79
U. Lactuca.
Genus *Monostroma* 79
M. fuscum.
M. Grevillei.
M. Lactuca.
M. latissimum.
M. quaternarium.
M. Wittrockii.
Genus *Diplonema* 80
D. confervoideum.
Genus *Ulvella* 81
U. Lens.
Genus *Protoderma* 81
Pr. marinum.
Genus *Pringsheimia* 81
Pr. scutata.
Familie *Blastosporeae* 82
Genus *Prasiola* 82
Pr. stipitata.
Genus *Schizogonium* 82
Sch. laetevirens.
Familie *Confervaceae* 82
Genus *Urospora* 83
U. penicilliformis.

Seite

Genus *Ulothrix* 83
U. implexa.

Genus *Chaetomorpha* 83
Ch. Melagonium.
Ch. aerea.
Ch. Linum.
Ch. chlorotica.
Ch. tortuosa.
Ch. gracilis.

Genus *Rhizoclonium* 84
Rh. riparium.
R. Kochianum.

Genus *Cladophora* 84
Cl. arcta.
Cl. lanosa.
Cl. Agardhi.
Cl. pygmaea.
Cl. rupestris.
Cl. utriculosa.
Cl. hirta.
Cl. refracta.
Cl. gracilis.
Cl. sericea.
Cl. ceratina.
Cl. glaucescens.
Cl. marina.

Genus *Entocladia* 86
E. Wittrockii.

Genus *Epicladia* 86
E. Flustrae.

Genus *Phaeophila* 86
Ph. Engleri.

Genus *Bolbocoleon* 86
B. piliferum.

Genus *Gomontia* 87
G. polyrhiza.

Genus *Blastophysa* 87
Bl. rhizopus.

Familie *Bryopsideae* 87

Genus *Bryopsis* 87
Br. plumosa.

Familie *Vaucheriaceae* 87

Genus *Vaucheria* 87
V. litorea.
V. sphaerospora.
V. synandra.

Familie *Characiaceae* 88

Genus *Codiolum* 88
C. gregarium.

Genus *Clorochytrium* 88
Ch. dermatocolax.

Familie *Volvocaceae* 88

Genus *Chlamydomonas* 88
Chl. Magnusii.

Familie *Conjugatae* 88

Genus *Spirogyra* 88
Sp. subsalsa.

Vierte Reihe: *Cyanophyceae.* Blautange 88

Familie *Hormosporaceae* 88

Genus *Hormospora* 88
H. ramosa.

Seite

Familie *Nostocaceae* 89
Genus *Calothrix* 89
C. confervicola.
C. scopulorum.
C. parasitica.
C. aeruginea.
C. fasciculata.
Genus *Isactis* 90
I. plana.
Genus *Rivularia* 89
R. atra.
R. nitida.
Genus *Mastigocoleus* 90
M. testarum.
Genus *Microchaete* 90
M. grisea.
Genus *Anabaena* 90
A. variabilis.
A. gigantea.
Genus *Nodularia* 90
N. Harveyana.
N. spumigena.
Familie *Oscillariaceae* 90
Genus *Hyella* 90
H. caespitosa.
Genus *Lyngbya* 90
L. majuscula.
L. aestuarii.
L. luteo-fusca.
L. semiplena.
L. gracilis.
L. membranacea.
L. persicina.
Genus *Oscillaria* 91
O. subsalsa.
O. tenuis.
Genus *Spirulina* 91
Sp. Thureti.
Sp. tenuissima.
Sp. versicolor.
Familie *Chroococcaceae* 92
Genus *Pleurocapsa* 92
Pl. fuliginosa.
Genus *Merismopoedia* 92
M. glauca.

Dritter Abschnitt. Andeutungen zu einer Geschichte der westlichen Ostsee 93
A. Die Beziehungen der jetzigen Flora des Gebietes zu anderen marinen Floren . . . 93
B. Das Alter der Ostseeflora 95
C. Die Entstehung der mittelatlantischen Flora 96
1. Die präglaciale Periode 96
2. Die glaciale und postglaciale Periode 98
D. Die Einwanderung in das Ostseebecken; Erhaltung und Fortbildung der Ostseeflora bis in die Gegenwart 99

Erster Abschnitt.

Allgemeines.

A. Das Gebiet.

Gebiete, die einer floristischen Erforschung unterzogen werden, sollten nicht nach den politischen Grenzen abgesondert werden; pflanzengeographische Grenzen haben an sich mit politischen Nichts gemein. Dennoch wird vielfach, ja in der Regel, diesem Satze zuwidergehandelt, und auch diese Arbeit setzt sich schon durch ihren Titel mit demselben in Widerspruch. Es sind aber stets Gründe vorhanden, und zwar Gründe, gewichtig genug, um durchzuschlagen, welche sich der consequenten Anwendung jenes an sich gewiss richtigen Satzes entgegenstellen. Einmal ist es ganz ausserordentlich schwer, die wirklich natürlichen Grenzen eines pflanzengeographischen Gebietes zu ziehen, weil die Vegetation benachbarter Gebiete in der Regel mehr weniger in einander übergreift, und man ist daher zuletzt doch genöthigt, schon um das Arbeitsfeld nicht allzu gross werden zu lassen, irgendwo eine willkührliche Grenzlinie zu ziehen. Kann eine solche willkührliche Abgrenzung nicht umgangen werden, so ist es ein historisch überkommener Brauch, der sich wegen der hierbei stattfindenden Arbeitstheilung bewährt hat, solche Grenzen mit den politischen Grenzen eines Landes zusammenfallen zu lassen. So sind die Floren von Deutschland, von Frankreich, von Dänemark, von Württemberg, von Mecklenburg u. s. w. entstanden, und wer wollte leugnen, dass diese Gliederung des Arbeitsfeldes nicht auch ihre Vorzüge gehabt hat und noch besitzt. So bin auch ich dazu gekommen, das an und für sich natürliche Vegetationsgebiet der westlichen Ostsee in zwei Theile, einen deutschen und einen dänischen, zu zerlegen und lediglich den ersteren zu bearbeiten. Die Gründe hierfür sind folgende. Einmal wurde mir auf Befragen seitens dänischer Botaniker mitgetheilt, dass eine algologische Untersuchung der dänischen Küstengebiete für die nächsten Jahre in Aussicht genommen sei. Hierdurch wurde eine Arbeitstheilung angebahnt, welche mir höchst willkommen sein musste, weil dadurch Mittel der Kommission zur Erforschung der Meere, die sonst für die Untersuchung der dänischen Küstengewässer hätten aufgewendet werden müssen, für andere Untersuchungen nutzbar gemacht werden konnten. Sodann aber ist die Bearbeitung der Flora der deutschen Meere eine so weitangelegte Aufgabe, dass ich jede nicht unumgänglich nothwendige Erweiterung des Arbeitsfeldes von vorn herein auszuschliessen gezwungen bin. Endlich kommt in Betracht, dass im dänischen Antheil der westlichen Ostsee schwerlich eine andere Algenflora existirt, als im deutschen, und dass die Gesetze, welche die Zusammensetzung der Flora der westlichen Ostsee bedingen, sich bereits aus dem Studium des deutschen Antheils derselben hinlänglich ergeben müssen.

Den geographischen Begriff der westlichen Ostsee habe ich ungefähr in dem Umfange angenommen, wie er in dem Buche von ACKERMANN [1]) abgegrenzt worden ist; d. h. ich rechne die westliche Ostsee von der kanalartigen Verengerung des Kleinen Belts südlich von Fredericia bis zu einer von Darser Ort nach Gjedser Odde gezogenen Linie. Diese letztere Linie ist eine besonders auch durch die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Meeres westlich und östlich derselben natürliche Grenze. O. JACOBSEN äussert über dieselbe: [2]) „Durch eine von Darser Ort nach Falster hinübergezogene Linie werden zwei ihrem Salzgehalt nach verschiedene Gebiete der Ostsee von einander getrennt, mit einer Schärfe, wie sie für keine ähnliche Abgrenzung in der Ostsee wieder hervortritt".

Bezüglich der allgemeinen morphologischen und hydrographischen Beschaffenheit der 240 □-Meilen Flächenraum darbietenden westlichen Ostsee ist auf das citirte Werk von ACKERMANN zu verweisen; hier mögen nur einige, für das Verständniss des Folgenden wesentliche Punkte hervorgehoben sein.

[1]) Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee. Hamburg 1883. S 7.

[2]) Bericht über die Ostseeexpedition der „Pommerania" S. 41. (1873).

Die westliche Ostsee besteht aus drei kanalartigen Abschnitten, dem Kleinen, dem Grossen und dem Fehmarn-Belt, sowie zwei beckenartigen Erweiterungen, der Kieler und Mecklenburger Bucht. Der Grosse Belt fällt ganz ausserhalb der Grenzen des Gebietes. Vom Kleinen Belt und der Mecklenburger Bucht aus erstrecken sich einige zum Theil sehr tief einschneidende und dabei schmale Meerbusen in das Land hinein, welche an der schleswig-holsteinischen Küste den Namen Föhrden führen; an der mecklenburgischen Küste ist dahin eigentlich nur der Busen von Wismar zu rechnen.

Wenn wir vom Grossen Belte und von dem schmalen Halse des Kleinen Belts, der ebenfalls ausserhalb des Gebietes liegt, absehen, so zeigt die westliche Ostsee den Charakter eines in seinen Umrissen vielfach zerklüfteten, flachen Beckens, dessen grösste Tiefe 46 Meter beträgt, und dessen Zertheilung theils durch die Föhrden, theils durch Inseln hervorgerufen wird.

Der Kleine Belt spaltet sich in seinem südlichen Theile in zwei Kanäle, deren einer sehr schmaler, der Alsensund, zwischen Alsen und dem Festlande von Schleswig hinlaufend bei Sonderburg in die Kieler Bucht mündet, deren breiterer, zwischen Alsen und den dänischen Inseln gelegen, durch eine von der Südostspitze Alsens nach Aerrö hinüber gezogene Linie von der Kieler Bucht zu scheiden ist. Die Kieler Bucht rechne ich von Alsen bis Fehmarn, der Fehmarn-Belt verbindet sie mit der Mecklenburger Bucht, und diese endlich erstreckt sich von Fehmarn bis Darser Ort.

Das von mir bearbeitete Gebiet der westlichen Ostsee wird auf der einen Seite begrenzt durch die deutsche Küste, auf der anderen Seite durch eine Linie (vgl. die Vegetationskarte am Schluss dieser Abhandlung), welche, vom nördlichsten Punkte der deutschen Küste, bei Heilsminde, beginnend, die kleine Bucht von Heilsminde halbirt, dann südöstlich, ungefähr der deutschen Küste parallel verläuft, die Inseln Brandsö und Baagö ausschliesst, Linderum und Aarö einschliesst und in annähernd gleichem Abstande von der dänischen Küste weiter läuft, den südlichen Kleinen Belt ungefähr halbirend. In der Kieler Bucht zieht sich diese Grenzlinie mitten durch deren tiefste Einsenkung, halbirt den Fehmarn-Belt und erstreckt sich in gleichem Abstande von der Insel Laaland bis zur Spitze des Gjedser Riffs, wo das Feuerschiff liegt, von dort noch eine kurze Strecke längs der Kadetrinne laufend bis zum Schnittpunkt mit der Geraden Gjedser Odde — Darser Ort, welche das Gebiet gegen die östliche Ostsee abgrenzt. In der Karte ist die Grenzlinie, abgesehen vom Küstensaum, in schwarzen Strichen eingetragen.

B. Literatur.

Eine Arbeit, welche die Meeresalgen des vorstehend abgegrenzten Gebietes zum Gegenstand hätte, existirt bislang noch nicht. Dagegen finden sich in botanischen Werken, welche die Algenflora theils weiterer Küstenstriche, theils eines enger umschriebenen Abschnittes unseres Gebietes berücksichtigen, mancherlei Notizen über Meeresalgen aus diesem letzteren. Eine vollständige Aufzählung aller solcher in der vorhandenen Literatur auftretenden Angaben zu bringen liegt mir um so ferner, als ich diese Literatur überhaupt nicht als Quelle nachstehender Arbeit benutzt habe, und viele der vorhandenen Angaben sich einer kritischen Prüfung ganz und gar entziehen. Ich beschränke mich deswegen auf eine kurze Uebersicht der mir wichtiger erscheinenden Werke und Abhandlungen.

Um hierbei die Altersfolge zu wahren, beginne ich mit LYNGBYE, Tentamen Hydrophytologiae danicae (Hafniae 1819), das allerdings über Algen der schleswig-holsteinischen Ostseeküste nur ganz vereinzelte Angaben bringt. Unter diesen würde die S. 194 gegebene Notiz, dass *Linckia Zosterae* von HORNEMANN in der Flensburger Föhrde und von MOHR zwischen Eckernförde und Kiel gesammelt sei, besonderes Interesse verdienen, wenn diese Pflanze wirklich *Castagnea (Myriocladia) Zosterae* wäre, eine Art, nach der ich vergeblich in der westlichen Ostsee gesucht habe. Da jedoch auch *Castagnea virescens* in der Jugend auf *Zostera* wächst und vielfach mit *C. Zosterae* verwechselt worden ist, so scheint es mir das wahrscheinlichere, dass die von LYNGBYE unter *Linckia Zosterae* von Flensburg und Eckernförde aufgeführte Pflanze zu *Cast. virescens* gehört. Immerhin möge die Aufmerksamkeit auf diese Notiz hingelenkt sein.

In einer Reihe kleinerer Aufsätze, welche in der Regensburger Flora Jahrg. 1831 und 1834 erschienen sind, hat J. VON SUHR[1]) auch mehrere Algen von der schleswig-holsteinischen Ostseeküste namhaft gemacht; so *Phyllitis Fascia (Laminaria cuneata Suhr), Polysiphonia nigrescens (Hutchinsia secundata* u. a. *S.) Polysiphonia urceolata (Hutchinsia formosa S.) Polysiphonia violacea var. divaricata, Chantransia virgatula (Callithamnion minutum S.) Actinococcus roseus (Rivularia rosea S.).*

Ausserdem hat SUHR in Verbindung mit FRÖLICH[2]) und MERTENS bereits 1829 eine käufliche Algensammlung herausgegeben, eine Art von Vorläufer der Phycotheca universalis, unter dem Titel: Sammlung von

[1]) Königl. dänischer Officier, gest. 1844 (?) in Schleswig.

[2]) Geb. 1769 zu Glücksburg, gest. 1845 als Pastor zu Boren in Angeln.

einheimischen und auswärtigen Hydrophyten. In diesem jetzt sehr selten gewordenen Exsiccatenwerke wurden von der schleswig-holsteinischen Ostseeküste ausgegeben: 1. Lief. *Fucus vesiculosus. F. serratus. Halidrys siliquosa. Ascophyllum nodosum var. scorpioides. Chorda Filum. Polyides rotundus. Fastigiaria furcellata.* 2. Lief. *Chaetopteris plumosa. Cladophora rupestris. Cl. lanosa. Cl. sericea. Chaetomorpha Linum. Enteromorpha clathrata.* 3. Lief. *Chondrus crispus var. incurvatus. Phyllophora Brodiaei. Ph. membranifolia. Dumontia filiformis.* 4. Lief. *Polysiphonia violacea. P. elongata. Gymnogongrus plicatus. Spermothamnion roscolum. Callithamnion corymbosum. Ceramium rubrum. C. diaphanum. C. tenuissimum. Ectocarpus tomentosus. E. litoralis. E. confervoides* Die übrigen Algen der Sammlung sind ausländische, grösstentheils westindische Species.

Demnächst erwähne ich KÜTZING's Phycologia generalis, Leipzig 1843, welches wesentlich vergleichend morphologische Werk auch einige Algen der Ostsee erwähnt, welche dann aber weit vollzähliger in der zwei Jahre später erschienenen deutschen Algenflora desselben Verfassers, der Phycologia germanica (Nordhausen 1845), aufgeführt werden. KÜTZING stand in Verbindung mit den schleswig-holsteinischen Algensammlern Major VON SUHR und Pastor FRÖLICH, und hat von diesen Manches aus der Ostsee erhalten. Leider ist die Zusammenstellung KÜTZING's viel zu unkritisch gehalten, um einer Bearbeitung der Flora unseres Gebietes als literarische Grundlage dienen zu können, indem der Verf. z. B. aus der Ostsee *Stypocaulon scoparium* und *Cladostephus Myriophyllum* anführt, Pflanzen, die ganz gewiss niemals in der Ostsee gefunden worden sind. Dabei ist allerdings zu bemerken, dass die älteren Sammler häufig noch das Kattegat und selbst das Skagerrack zur Ostsee rechneten und ihre daher stammenden Algen einfach mit der Bezeichnung „Ostsee" oder „mare balticum" versahen, so dass alle lediglich so bezeichneten Objecte von einer Berücksichtigung bei der floristischen Bearbeitung unseres Gebietes auszuschliessen waren. Aber auch auf die richtigen Angaben in KÜTZING's Phycologia germanica brauche ich um so weniger einzugehen, weil dieselben durchweg den Mittheilungen VON SUHR's und FRÖLICH's entstammen, deren wohlerhaltene Herbarien von mir, wie unten noch näher darzulegen ist, direkt benutzt worden sind. Auch in den späteren Werken KÜTZING's, den Species algarum (1849) und den Tabulae phycologicae (1845—1871) werden noch Algen aus dem „mare balticum" angeführt, doch gilt von diesen Angaben im Allgemeinen das Gleiche, wie von denen der Phycologia germanica. So ist z. B. auf Taf. 8 des neunten Bandes der Tab. phycol. Litosiphon pusillus dargestellt, und in der Tafelerklärung heisst es „in mari baltico". Die Pflanze kommt jedoch erst im Skagerrack vor.

Nicht zuverlässiger als die Bücher KÜTZING's in Bezug auf geographische Angaben ist der die Algen behandelnde Band von RABENHORST's Deutschlands Kryptogamenflora (1847). Grossentheils auf KÜTZING's Phycologia germanica basirend, bringt dieses Buch dann noch eine Anzahl Angaben von SUHR, weiter aber auch verschiedene, ganz unrichtige Mittheilungen, so z. B., dass *Fucus canaliculatus* in der Ostsee wachsen soll.

In der 1847 erschienenen naturgeschichtlichen Schilderung der Ostsee von ERNST BOLL (Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg S. 31 ff.), wird auch ein Verzeichniss der Ostsee-Algen gegeben, welches im Wesentlichen RABENHORST's Kryptogamenflora entnommen ist und nur noch durch Mittheilungen von POHLMANN in Lübeck vervollständigt wurde; wir brauchen hier nicht näher darauf einzugehen. Mehr Interesse, als dieses, die gesammte Ostsee berücksichtigende Verzeichniss, gewährt für uns die Aufzählung der Algen in ERNST BOLL's Flora von Mecklenburg, (Neubrandenburg 1860) S. 340 ff. Von den dort für die Meeresküste Mecklenburgs angegebenen Algen sind aber verschiedene zu streichen, weil die betreffenden Angaben sicher auf falscher Bestimmung beruhen, so z. B. *Sphaeroroccus confervoides, Mesogloea vermicularis, Fucus canaliculatus Himanthalia lorea.*

Einen Nachtrag zu BOLL's Flora von Mecklenburg lieferte im Jahre 1863 H. BROCKMÜLLER unter dem Titel: Beiträge zur Kryptogamenflora Mecklenburgs (im Archiv des Vereins etc. in Mecklenburg Heft 17). In dieser Abhandlung werden auch mehrere für die Mecklenburgische Küste neue Algenarten namhaft gemacht; manche dieser Arten werden zu streichen sein, so höchst wahrscheinlich *Phyllophora rubens*, sicher *Sphacelaria radicans* und *Chordaria flagelliformis*. die an *Fucus serratus* wachsend gefunden sein sollen, während beide Pflanzen niemals epiphytisch auf *Fucus serratus* vorkommen. Beachtenswerth ist die Angabe des Verfassers, dass er *Ascophyllum nodosum f. typica*, die nirgends in der Ostsee wächst, bei Alt-Gaarz unweit Neubukow am Strande ausgeworfen fand; hierbei dürfte eine Verwechslung wohl ausgeschlossen sein.

Die werthvollsten Beiträge zur Kenntniss der Algenflora unseres Gebietes sind geliefert von P. MAGNUS in seinem Bericht über die botanischen Ergebnisse der Expedition der Pommerania vom 16. Juni bis 2. August 1871.[1]) Die in dieser wichtigen Arbeit für das Gebiet nahmhaft gemachten Arten sind folgende: *Thamnidium Rothii. Callithamnion hyssoideum. Ceramium rubrum. C. „diaphanum". Fastigiaria furcellata. Chondrus crispus. Cystoclonium purpurascens. Phyllophora Brodiaei. Ph. membranifolia. Rhodymenia palmata. Cruoria pellita. Hilden-*

[1]) Bericht an das Königl. Preuss. Ministerium für die landwirthschaftl. Angeleg. von der Kommission zur wissensch. Unters. d. deutschen Meere in Kiel (Berlin 1873).

brandtia rosea. Melobesia Lenormandi. Delesseria sanguinea. D. alata. D. sinuosa. Rhodomela subfusca. Polysiphonia violacea. P. elongata. P. nigrescens. Elachista fucicola. Ectocarpus litoralis. Sphacelaria cirrhosa. Dictyosiphon Chordaria. D. foeniculaceus. Chorda Filum. Laminaria flexicaulis. L. saccharina. Desmarestia aculeata. Fucus serratus. F. vesiculosus. Ulva Lactuca. Enteromorpha intestinalis. E. clathrata. Rhizoclonium obtusangulum.

Weniger befriedigend ist die in denselben Bericht aufgenommene Abhandlung von C. JESSEN: Botanische Untersuchungen der Pommerania-Expedition vom 3. bis 24. August nebst Untersuchungen an der Ostküste von Nordschleswig vom 28. September bis 1. October. — Bezüglich der hierin enthaltenen speciellen Aufzählung der gesammelten Algen verweise ich auf das Original.

Ferner bringt der genannte Bericht der Kieler Kommission im Anhange noch ein Verzeichniss der in der Travemünder Bucht beobachteten Algen von H. LENZ. Von den daselbst aufgeführten Arten ist, wie ich mich bei einer Durchsicht des Algenherbars des Lübecker naturhistorischen Museums überzeugte, u. a. bestimmt zu streichen: *Sphaerococcus confervoides*, unter welchem Namen ein altes Exemplar von *Polysiphonia elongata* vorliegt.

In den botanischen Ergebnissen der Nordseefahrt vom 21. Juli bis 9. September 1872 von P. MAGNUS (II. Jahresbericht der Kommission etc. in Kiel 1874) werden noch an Algen unseres Gebietes aufgeführt: *Ceramium decurrens. Stilophora Lyngbyei, St. rhizodes. Chaetopteris plumosa. Ectocarpus siliculosus.*

Eine dritte, auf die Algenflora eines Theils unseres Gebietes bezügliche Arbeit lieferte P. MAGNUS in seinem Bericht über die botanischen Ergebnisse der Untersuchung der Schlei vom 7. bis 10. Juni 1874 (Verhandl. d. bot. Ver. d. Prov. Brand. 17. Jahrg. 1875 S. 1 ff.). Hier werden aus dieser merkwürdigen Föhrde an Algen aufgezählt: *Ectocarpus firmus. Punctaria tenuissima.* [*Myrionema strangulans*]. *Chorda Filum.* [*Melobesia membranacea*]. *Cladophora fracta. Polysiphonia* [*urceolata*]. *P. nigrescens. Ceramium tenuissimum. Enteromorpha clathrata. E. intestinalis. Dictyosiphon foeniculaceus. Hildenbrandtia rubra. Leibleinia luteola (= Lyngbya semiplena). Fucus vesiculosus. Ulva Lactuca. Rhizoclonium obtusangulum.* Ich bemerke, dass ich von den durch MAGNUS in der Schlei gesammelten Algen Nichts durch Autopsie kennen gelernt habe, dass ich aber nach meinen sonstigen Erfahrungen die von mir in [ ] gesetzten Arten als nicht richtig bestimmt ansehen kann; was speciell die *Polysiphonia „urceolata“* anlangt, so dürfte *P. violacea var. Olneyi Harv.* vorgelegen haben, *Melobesia „membranacea“* ist wohl *M. farinosa* oder *Lejolisii*. *„Myrionema strangulans“* auf *Zostera* vielleicht *Ascocyclus balticus.*

Weiter kommt für unser Gebiet in Betracht eine kleine Arbeit von ERNST H. L. KRAUSE, Beitrag zur mecklenburgischen Pilz- und Algenflora (Archiv d. Vereins etc. in Mecklenburg Jahrg. 35. 1881). Die daselbst aufgeführten Algen sind nach Angabe des Verfassers „sämmtlich am Strande der Ostsee bei Warnemünde gesammelt“, also wohl theils Auswürflinge, theils in der Litoralregion festgewachsen gewesen. Ich theile nachstehend das Verzeichniss mit, wobei ich bemerke, dass ich die Namen nach dem Befunde im Herbarium des Herrn Stabsarzt Dr. KRAUSE, welches derselbe mir gütigst zur Durchsicht mittheilte, theilweise corrigirt habe. *Cladophora sericea. Cl. utriculosa. Ulva Lactuca. Enteromorpha compressa. E. intestinalis. E. Linza. Ceramium rubrum. C. circinatum. C. strictum. Fastigiaria furcellata. Polyides rotundus. Choudrus crispus. Phyllophora membranifolia. Ph. Brodiaei. Gymnogongrus plicatus. Hydrolapathum sanguineum. Nemalion multifidum. Delesseria alata. Polysiphonia nigrescens. P. violacea. Rhodomela subfusca. Ectocarpus tomentosus. E. confervoides. Elachista fucicola. Chorda Filum. Laminaria saccharina. Halidrys siliquosa. Fucus vesiculosus. F. serratus.* Die übrigen dort genannten Arten sind zu streichen.

C. ACKERMANN hat in seinem Buche: Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee (Hamburg 1883) auf S. 297 bis 321 einen Abschnitt über die Ostsee-Flora geliefert. Hier werden auch die Algen der Ostsee aufgezählt, und zwar, sofern die westliche Ostsee in Betracht kommt, nach den oben citirten Arbeiten von BOLL (Ostsee), MAGNUS, JESSEN, LENZ, so dass wir diese ohne jede Sachkunde zusammengestellte Compilation hier übergehen können. Die Sachkunde wird in dem botanischen Theile des in mancher anderen Hinsicht brauchbaren Buches von ACKERMANN so sehr vermisst, dass es den Anschein gewinnt, der Verfasser habe nicht einmal um die Existenz einer wissenschaftlichen Synonymie gewusst, denn sonst hätte es ihm nicht passiren können, dass er aus seinen verschiedenen Quellen als verschiedene Arten aufführt z. B. *Spermothamnion repens* und *Callithamnion repens, Furcellaria lumbricalis Kütz.* und *Polyides rotundus. Hafgygia digitata. Laminaria digitata* und *Laminaria flexicaulis. Phycophila ferruginea* und *Elachista ferruginea* u. s. w. u. s. w., und dieser Fehler wird für die Arbeit des Verfassers um so verhängnissvoller, als dieselbe vorwiegend statistischer Natur ist, indem die aufgeführten Species der Ostsee summirt und mit der Anzahl der Arten des Kattegat, des Skagerrack und der Nordsee verglichen werden; die Angaben über Algen des Skagerrack und Kattegat sind dabei ebenso fehlerhaft, wie diejenigen über die Algen der Ostsee.

In dem vortrefflichen Buche von F. HAUCK: Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs (Leipzig 1885) werden auch viele Algen aus der Ostsee namhaft gemacht, doch sehr selten mit Angabe eines speciellen Fundorts.

Auf meine diesbezügliche Anfrage hatte der Herr Verfasser die Güte mir mitzutheilen, dass er als hauptsächlichste Quelle seiner Angaben bezüglich norddeutscher Meeresalgen das Herbarium von SONDER benutzt habe, welches inzwischen nach Australien verkauft worden ist; leider sei aber bei den meisten Exemplaren des Herb. SONDER kein specieller Fundort vermerkt gewesen, sondern nur die allgemeine Angabe: Ostsee oder deutsche Ostseeküste. Hierbei kommt in Betracht, dass die älteren Botaniker unter Ostsee meistens das Kattegat oder doch Theile desselben mit einbegriffen, und daher rührt es offenbar, wenn bei HAUCK mehrfach aus der Ostsee Algen aufgeführt werden, die an der deutschen Ostseeküste nicht zu finden sind, z. B. *Porphyra laciniata* und *Bangia fusco=purpurea*, die beide erst bei Fredericia vorkommen.

Als letzte Aufzählung von Algen aus unserem Gebiete ist zu nennen: H. HEIDEN, Beitrag zur Algenflora Mecklenburgs (Archiv des Vereins etc. Jahrg. 42. 1888). Dort werden folgende Meeresalgen von Warnemünde aufgeführt, welche in der oben citirten Arbeit von KRAUSE keine Erwähnung gefunden haben: *Ralfsia verrucosa. R. clavata* (als *Myrionema Henschei). Ectocarpus reptans. Phloeospora subarticulata. Enteromorpha aureola. Monostroma balticum. Chaetomorpha aerea. Entocladia Wittrocki. Ulothrix implexa. U. isogona. Vaucheria coronata. Calothrix scopulorum. C. fasciculata. C. parasitica. Rivularia atra. Sphaerozyga Carmichaelii. Nodularia litorea. Lyngbya aestuarii. L. semiplena. Spirulina tenuissima. Pleurocapsa fuliginosa.*

Ich selbst habe in den Berichten der Deutschen botanischen Gesellschaft (1888) zwei Aufzählungen brauner und grüner Algen der Kieler Bucht als Vorläufer der nachstehenden Abhandlung gegeben, die nunmehr kein weiteres literarisches Interesse beanspruchen können.

C. Quellen und Hülfsmittel der Arbeit.

Die vorstehend charakterisirte Literatur hat meiner Arbeit über die Algenflora der westlichen Ostsee nicht als Quelle gedient. Gerade bei der grossen Unsicherheit der in den bisherigen Publikationen vorhandenen Angaben schien es mir richtig, von denselben ganz abzusehen, mich lediglich auf meine eigenen Beobachtungen zu stützen und nur solche Arten und Fundorte zu berücksichtigen, die mir bei eigenem Sammeln in der Ostsee entgegentraten, oder von deren Richtigkeit ich mich durch eigene Untersuchung der in den mir zugänglichen Herbarien vorhandenen Exemplare überzeugen konnte.

Unter diesen Sammlungen kommt das Algenherbarium der Kieler Universität in erster Linie in Betracht. Dasselbe zerfällt in seiner gegenwärtigen Formirung in ein allgemeines Herbarium, welches Algen der ganzen Welt umfasst, und ein Specialherbarium der deutschen Meere, welches hier zunächst interessirt; aus der letztgenannten Sammlung möge wiederum nur diejenige Abtheilung Erwähnung finden, welche die Algen der westlichen Ostsee enthält.

Den Grundstock dieser Algensammlung bildet das Herbarium[1]) von NOLTE[2]), mit welchem zunächst das weniger wichtige Herb. MOLDENHAWER vereinigt wurde. Dann traten hinzu die für die Algenflora Schleswig-Holsteins werthvollen Herbarien von FRÖLICH und HANSEN[3]), in denen sich auch zahlreiche von HÄCKER[4]) bei Travemünde gesammelte Arten finden, ferner sämmtliche von MAGNUS und einige von JESSEN auf der Pommerania-Expedition gesammelte Algen. Eine weitere Bereicherung erfuhr das Herbarium durch Einverleibung der von P. HENNINGS und A. ENGLER bei Kiel gesammelten Exemplare und erreichte damit den Bestand, welchen mir mein Amtsvorgänger, Prof. ENGLER, hinterlassen hat. Unter meiner Verwaltung kamen hinzu zahlreiche Exemplare aus dem Herbarium SUHR, sowie die von mir und Major REINBOLD auf unseren durch das ganze Gebiet ausgeführten Streifzügen gesammelten Arten.

Für die Bestimmung der Algen stand mir in der Handbibliothek des Kieler botanischen Instituts so ziemlich die gesammte einschlägige Literatur zu Gebote, für deren Anschaffung unter meiner Direktion bedeutende Mittel aufgewandt worden sind; besonders wichtige Dienste leistete hierfür aber das Hauptherbarium der Kieler Universität, über welches hier noch einige Bemerkungen verstattet sein mögen. Den Grundstock desselben bildet das Herbarium FRÖLICH, welches u. a. zahlreiche Originalexemplare von LYNGBYE und HOFMANN-BANG enthält. Dazu kamen unter meinem Vorgänger noch die Exiccaten von RABENHORST, die drei Fascikel der ersten Edition der Phyceae

[1]) Wenn im Nachfolgenden von Herbarium die Rede ist, so bezieht sich dieses Wort selbstverständlich immer nur auf den die Algen enthaltenen Theil der betreffenden Sammlung.

[2]) Geb. zu Hamburg 1791, von 1826 bis 1875 ausserordentlicher Professor der Botanik zu Kiel.

[3]) Geb. 1788 zu Dollerupholz in Angeln, Volksschullehrer, gest. 1876. Ein ganz ausgezeichneter Beobachter!

[4]) Apotheker in Lübeck. †

scandinavicae von ARESCHOUG, das Exsiccatenwerk von WITTROCK und NORDSTEDT, sowie eine Sammlung adriatischer Algen von SANDRI. Ich selbst erwarb folgende wichtigere Collektionen:

Die Exsiccaten von HOHENACKER. — Die 9 Fascikel der zweiten Edition von ARESHOUG's Phyceae Scandinavicae. — Die Algae extraeuropaeae exsiccatae von ARESCHOUG. — Die Algues marines du Finistère von CROUAN. — Die Algues marines de Cherbourg von LE JOLIS. — Die Algae Danmonienses von WYATT. — Die Algae Britannicae rariores von HOLMES. — Die Algae Americae borealis exsiccatae von FARLOW, ANDERSON und EATON. — Die Phycotheca italica von DE TONI und LEVI. — Die Phycotheca universalis von HAUCK und RICHTER. — Das Herbarium SUHR. — Sämmtliche Doubletten des Herbariums von LE JOLIS. — Das grosse Herbarium von WOLLNY. — Eine umfangreiche Sammlung arktischer Algen von FOSLIE. — FERGUSON'S Algen von Ceylon.

Ausserdem gewann ich durch Tausch oder Schenkung zahlreiche kleinere, zum Theil höchst werthvolle Algencollektionen.

Mit diesem im Kieler Herbarium vereinigten Materiale, unter welchem sich viele Originalexemplare der bekanntesten Algologen befinden, war es möglich, zu einer einigermassen sicheren Bestimmung der in der Ostsee gefundenen Algen zu gelangen.

Meine eigenen Excursionen wurden innerhalb des Kieler Hafens in Ruder- oder Segelbooten, in der äusseren Föhrde sowie in den übrigen Theilen der Ostsee auf einem Dampfer ausgeführt, der zur Untersuchung der Litoralregion stets ein Ruderboot an Bord hatte. Für das Einsammeln der in grösserer Tiefe wachsenden Algen diente ein sehr zweckmässig construirtes Schleppnetz, in der Litoralregion bediente ich mich einer Reihe verschieden gestalteter Instrumente. Die meisten Localitäten des Kleinen Belt und der Kieler Bucht wurden zu verschiedenen Jahreszeiten aufgesucht, die Mecklenburger Bucht ward nur einmal, im August 1888, durchfahren.

D. Mittheilungen aus den Ergebnissen der Excursionen.

Bei meinen Untersuchungen über die Vegetation der westlichen Ostsee stellte ich mir zunächst eine zwiefache Aufgabe: erstens zu ermitteln, welche Theile des Meeresgrundes überhaupt bewachsen sind, und zweitens die Anzahl und Verbreitung der Algenspecies im Gebiete festzustellen.

Was den ersten Theil der Aufgabe anlangt, so ist die Bearbeitung desselben meines Wissens noch niemals für einen Meeresabschnitt planmässig durchgeführt worden; auch für unser Gebiet liegen nur Notizen vor über das Vorkommen von Algen an vereinzelten Punkten. Die älteren Botaniker beschränkten ihre Thätigkeit häufig genug auf ein Absuchen des Strandes, wo sie die Bewohner des tieferen Wassers dann höchstens als Auswürflinge finden konnten, oder sie lasen die an Fischernetzen haftenden oder mit Steinen, die für Bauzwecke in der Ostsee gefischt worden, zufällig heraufbeförderten Algen ab; ob vor der Pommerania-Expedition jemals mit dem Schleppnetz nach Algen im Gebiete gesucht worden ist, habe ich nicht in Erfahrung gebracht.

Die Ergebnisse dieses ersten Theils meiner Untersuchungen sind in der beigegebenen Karte des Meeresgrundes zum Ausdruck gebracht; die mit rother Signatur versehenen Areale sind mit Algen oder *Zostera* bewachsen, die nicht bezeichneten Areale sind vegetationslos; ausserdem sind die Tiefenverhältnisse des Wassers abgetont: die Region von 0 bis 10 Meter ist weiss, diejenige von 10 bis 20 Meter hellblau, die über 20 Meter tiefen Gewässer sind dunkelblau gehalten.

Die Karte bedarf im Einzelnen einiger Erläuterungen. Die roth signirten Areale, deren Feststellung mir oblag, erheben nur den Anspruch, in ihren Umrissen annähernd genau festgestellt zu sein; einmal vermögen auf einem beschränkten Raume bewachsene und nicht bewachsene Stellen so rasch mit einander zu wechseln, dass der Wechsel bei dem gewählten Massstabe der Karte nicht zum Ausdruck gelangen konnte; dann ist meistens der Grund als bewachsen dargestellt. Das gilt speciell von manchen Stellen der Strandregion. Wo der Strand aus reinem Dünensande besteht, ist er, wie z. B. bei Warnemünde, im Grossen und Ganzen vegetationsleer, weil der durch die Brandung stets in Bewegung gehaltene Sand den Algen keinen festen Ansatzpunkt bietet. Wo aber immer an solchen Stellen nur einzeln Steine, Muschelschalen oder Pfähle aus dem Sande hervorragen, da siedeln sich sofort Algen auf ihnen an, und bei einer Tiefe von einigen Metern werden dieselben immer häufiger.

In den tieferen Buchten wuchert meistens *Zostera marina* vom Rande bis zur Grenze des tieferen Wasserstandes, und einerseits ist diese Vegetation in die Karte mit eingetragen, andererseits kommen immer Algen, bald spärlicher bald reicher, an und zwischen dem Seegrase vor. Da nun schon das Seegras, sowohl auf Schlammboden, wie auf Sand, meistens in reichlicher Menge bis zu 8 und 10 Meter Tiefe, vereinzelt bis 17 Meter Tiefe vordringt, in der Küstenregion jedoch auf steinigem Boden in der Regel durch Algen verdrängt wird, so ist die Küstenzone durchweg mit kleinen localen Ausnahmen bis zur 10 Meter-Grenze als bewachsen anzusehen.

Die Ausdehnung der in grösserer Tiefe bewachsenen Flächen, welche theils mit der Küstenzone zusammenhängen können, theils Inseln im nicht bewachsenen Areale bilden, wurde durch Auswerfen des Schleppnetzes festzustellen gesucht, wobei durch Lothungen unter Zuhülfenahme von Landmarken die Ortsbestimmung nach den Specialkarten der Admiralität vorgenommen wurde. Dieses Verfahren ist etwas primitiv, dürfte aber für den angestrebten Zweck ausreichend gewesen sein, zumal da mir sehr sachkundige Schiffer zur Seite standen. Dagegen war ich in der Zahl von Aufnahmen, welche ich in einem einzelnen Gebiete machen konnte, oft durch die Zeit beschränkt, und es wäre häufig erwünscht gewesen, etwas länger an einzelnen Stellen verweilen zu können. Allein wenn ich z. B. für eine Excursion in den Kleinen Belt einen Dampfer für 6 Tage gechartert hatte, so musste derselbe, weil anderweitig engagirt, nach Ablauf der Zeit wieder in Kiel sein, und ich konnte einzelne Gegenden nur etwas flüchtig absuchen; manchmal hat mich auch Sturm an der Fortsetzung einer Untersuchung gehindert. Dennoch glaube ich, dass ein erheblicher Fehler, der das Gesammtergebniss der Untersuchung zu beeinflussen geeignet wäre, nirgends mit untergelaufen ist. Im Folgenden mache ich auf einige Stellen des Gebietes aufmerksam, wo die Kartirung weniger genau ausgefallen ist, oder wo die Bewachsung eine lückenhafte ist, und wo spätere Untersuchungen vielleicht kleine Correkturen ergeben könnten.

Im Kleinen Belt förderte das Schleppnetz nordwestlich der Insel Linderum in der Region von 8 bis 10 Meter Tiefe bald Seegras mit Algen, bald nur Schlamm herauf, so dass hier eine unregelmässige Bewachsung vorliegt. In der Gegend des Norder Lillegrund (vgl. Karte No. 1) wurden zwar bei allen Aufzügen Algen erhalten, die Zahl der Aufzüge war aber etwas gering, so dass das bewachsene Gebiet vielleicht grösser ist, als gezeichnet wurde. Aehnlich steht es mit dem Lillegrund (Karte 4) und Langgrund (Karte 5). Wegen Zeitmangel war es mir nicht möglich, bei Alsen in die inneren Theile der Augustenburger Föhrde und des Hörup-Haff einzudringen, dieselben sind nach einem Analogieschluss bewachsen gezeichnet, ich zweifle jedoch nicht im Geringsten, dass dieser Analogieschluss richtig ist; seine Berechtigung werde ich später nachweisen. Widriger Wind verhinderte mich ferner, festzustellen, ob die schmale 17 bis 19 Meter tiefe Rinne, welche das Areal des Breitgrundes (Karte 7) von dem Vorgebirge Kekenis auf Alsen trennt, durchgehends bewachsen ist, oder nicht, sie ist aber mit Vegetations-Signatur versehen, weil der Massstab der Karte es kaum anders zuliess.

In der Kieler Bucht erstreckt sich nördlich des Ausgangs der Kieler Föhrde eine mächtige, dicht bewachsene Florideen-Wiese in der Richtung auf die Südspitze von Aerrö und bis zu der 20 bis 30 Meter tiefen Rinne, welche hier längs der Gebietsgrenze verläuft; nördlich der Rinne ist das dänische Gebiet auch wieder dicht bewachsen, was natürlich nicht in die Karte aufgenommen wurde. Die Rinne selbst ist ohne Vegetation gezeichnet; ich bemerke dazu, dass ich in derselben keine Algenrasen fand, wohl aber an Steinen sitzende *Flustra foliacea*, welche mit der Alge *Epicladia Flustrae* besetzt war. Will man letzteren Befund als Algenvegetation gelten lassen, so würde auch die Rinne als bewachsen erscheinen und es würde sich ein breiter Streifen bewachsenen Meeresgrundes von der schleswigschen Küste bei Bülk bis zur Küste von Aerrö quer durch die Ostsee hindurchziehen. Gegen Osten nimmt die Bewachsung ab, die Algen treten vereinzelter auf, und hier wäre vielleicht die Ostgrenze des bewachsenen Areals noch etwas weiter nach Osten zu rücken, als geschehen ist.

In der Mecklenburger Bucht zieht sich ein ähnlicher bewachsener Streifen, wie der zuletzt erwähnte, von Warnemünde bis nach Gjedser Odde auf Falster hinüber; ich bemerke jedoch, dass der Algenwuchs in dem Theile dieses Areals, welcher westlich der Kadetrinne liegt, nur ein spärlicher ist. Die Kadetrinne selbst ist eine tiefe, grösstentheils nicht bewachsene Mulde des Meeresgrundes; an einer Stelle jedoch, welche in die Karte eingetragen ist, ward bei mehreren Aufzügen in der Mitte der Rinne ein dicht mit Algen bewachsenes Steinriff gefunden. Ob dieses Riff vollständig quer durch die Rinne hindurchgeht, oder nicht, ist nicht sicher festgestellt, bei dem kleinen Massstabe der Karte ist ein durchgehender Streif gezeichnet.

In das Innere der Wismar-Bucht bin ich aus Mangel an Zeit nicht hineingefahren, ich habe die Vegetation derselben theilweise früher einmal vom Lande aus untersucht. Die Angabe der Bewachsung in den tieferen Theilen der Bucht stützt sich aber auf M. BRAUN, Faunistische Untersuchungen in der Bucht von Wismar (Archiv des Vereins etc. in Mecklenburg 42. Jahrg. 1888. S. 57 ff.), worin eine Reihe von Angaben über die Bewachsung des Meeresgrundes mit Pflanzen gemacht worden, welche mir für den Zweck der Karte zu genügen schienen.

Nachstehend gebe ich eine Auswahl aus den Notizen, welche in meinen Journalen über das Vorkommen von Algen an den einzelnen Localitäten verzeichnet wurden. Will Jemand ein vollständiges Standorts-Verzeichniss der Ostseealgen zusammenstellen, so werden diese Notizen mit zu berücksichtigen sein, weil das später folgende systematische Algenverzeichniss nur diejenigen Standorte enthält, für welche in der Kieler Sammlung Belegexemplare aufbewahrt werden; es sind aber die einzelnen Arten keineswegs von allen Standorten aufbewahrt worden. Auf der anderen Seite sind in diesen Notizen auch manche Arten nicht erwähnt, deren Feststellung erst bei späterer

Gelegenheit möglich war. Die sämmtlichen, auf den Excursionen gemachten Aufzeichnungen hier zum Abdruck zu bringen, schien mir überflüssig wegen den vielen dann vorkommenden Wiederholungen; ich habe darum eine Auswahl unter den untersuchten Oertlichkeiten getroffen und hierbei die verbreiteten Species oft ganz weggelassen, weil man aus anderen vollständig mitgetheilten Standorts-Listen zur Genüge ersehen kann, welcher Art das gesellige Vorkommen von Algen an dem betreffende Standorte war. Die Beobachtungs-Punkte sind ungefähr von Nordwest nach Südost geordnet.

17. August 1887. Rinne zwischen den Inseln Linderum und Aarö, 12 Meter tief. Dichte Massen von *Ceramium rubrum (forma typica,* dunkel rothbraun) und *Cystoclonium purpurascens.* Dazwischen *Polysiphonia byssoides, Desmarestia aculeata, Ceramium tenuissimum, Delesseria sinuosa, Hydrolapathum sanguineum, Phyllophora Brodiaei, Fastigiaria furcellata, Gymnogongrus plicatus;* an einer alten Buccinum-Schale *Lithophyllum Lenormandi* und *Petrocelis cruenta.* In der Rinne des Aarösundes bei 22 Meter ungefähr die gleiche Vegetation, nur spärlicher

In der Litoralregion bei Aarösund fanden sich: *Dictyosiphon hippuroides* und *foeniculaceus, Fucus vesiculosus* mit *Halorhiza vaga, Polysiphonia fibrillosa, Stilophora rhizodes* und *Lyngbyei, Chordaria flagelliformis, Nemalion multifidum, Ectocarpus confervoides;* in etwa 3 Meter Tiefe an den Steinen der Hafenmauer *Laminaria digitata.*

22. Mai 1888. Rinne des Aarösundes, ca. 20 Meter. An Steinen sassen: *Kjellmania sorifera, Haplospora globosa, Ectocarpus ovatus, Desmarestia aculeata, Leptonema fasciculatum, Polyides rotundus, Phyllophora Brodiaei* mit *Actinococcus roseus, Chondrus crispus.*

16. August 1887. Schönheider Bank. *Phyllophora Brodiaei, membranifolia, Fastigiaria, Polysiphonia elongata, Delesseria sinuosa, Cystoclonium purpurascens, Ceramium rubrum, Rhodomela subfusca, Polyides rotundus, Fucus serratus, vesiculosus, Sphacelaria cirrhosa, Leathesia tuberculosa, Spermatochnus paradoxus, Polysiphonia byssoides, Chorda Filum, Laminaria digitata* mit *Melobesia Laminariae* und *Ectocarpus confervoides, Phyllophora Bangii, Chondrus crispus, Cladophora rupestris;* an den flacheren Stellen viel Seegras.

Eine ähnliche Vegetation, doch mit noch mehr Seegras, zeigte am gleichen Tage die Holst-Bank; hier auch noch *Chaetopteris plumosa.*

18. August 1887. Lillegrund. *Fastigiaria, Polyides, Phyllophora Brodiaei, membranifolia, Rhodomela, Chaetomorpha Melagonium, Cystoclonium, Polysiphonia elongata, Leathesia, Ceramium rubrum, tenuissimum, Erythrotrichia ceramicola, Leathesia, Fucus serratus, Chorda Filum, Polysiphonia byssoides, violacea, Chantransia efflorescens, Gymnogongrus, Delesseria sinuosa, Hydrolapathum, Spermothamnion roscolum, Spermatochnus paradoxus.* An flachen Stellen Seegras. — Nordwestlich vom Alsenstein: Ausgedehnte, dichte Wiesen von *Fastigiaria* mit *Rhodomela, Delesseria sinuosa, Hydrolapathum* etc. — Auf dem eigentlichen Alsenstein, einer Geröllbank von 1 bis 2 Meter Tiefe, an den Steinen sitzend: *Fucus serratus, Chorda, Polysiphonia violacea, Cladophora sericea, Giraudia sphacelarioides, Desmotrichum scopulorum, Rivularia atra, Calothrix scopulorum, Sphaerozyga Carmichaelii, Ectocarpus litoralis, Ceramium rubrum, tenuissimum.* — In der Umgebung des Alsenstein, in grösserer Tiefe (7 bis 20 Meter) Seegras, *Fucus serratus, Rhodomela, Chorda, Isactis plana, Phyllophora Brodiaei, Ectocarpus siliculosus, Sphacelaria racemosa, Phloeospora tortilis, Chaetopteris, Spermatochnus paradoxus, Polysiphonia nigrescens, Fastigiaria Lithoderma fatiscens, Hildenbrandtia rosea, Gymnogongrus, Cystoclonium.*

23. Mai 1888. Zwischen der Insel Barsö und Knudshöft in ca. 10 Meter Tiefe an Steinen: *Cladophora pygmaea, Sphacelaria racemosa* und *olivacea, Chaetopteris, Gymnogongrus* und andere Florideen; an *Zostera* in geringerer Tiefe *Halothrix lumbricalis.* Nördlich von Warnitzhöft in 15 Meter Tiefe: *Desmarestia aculeata, Laminaria saccharina, Sphacelaria racemosa, Haplospora globosa* und die gewöhnlichen Florideen (mit *Chantransia efflorescens).*

24. Mai 1888. Auf der Steinbank an der südlichen Ausmündung des Alsensundes gerade vor dem Sonderburger Schloss, 12 Meter tief: *Laminaria saccharina, Phlocospora tortilis, Desmarestia aculeata, Scaphospora speciosa, Haplospora globosa, Chorda tomentosa,* letztere auch daselbst im flachen Wasser. — In der Flensburger Föhrde wurde eine reiche Florideenformation, ausserdem *Laminaria saccharina, Desmarestia aculeata* und *Haplospora globosa* gefunden: Südlich der Ziegelei bei Brennstoft in 10 bis 12 Meter Tiefe; nordwestlich von Glücksburg in 13 Meter Tiefe; östlich der Ochsen-Inseln in 10 bis 13 Meter Tiefe.

24. Mai 1888. Neukirchener Grund am Ausgang der Flensburger Föhrde in 8 bis 20 Meter Tiefe: Seegras mit *Desmotrichum balticum* und *undulatum. Lithoderma fatiscens, Chorda Filum* ganz jung, *Ectocarpus confervoides var. amphibius, Ect. ovatus, Ect. litoralis, Leptonema fasciculatum, Sphacelaria olivacea, Phloeospora tortilis, Haplospora globosa, Scaphospora speciosa, Fucus serratus, F. vesiculosus, Ceramium rubrum, Fastigiaria, Phyllophora Brodiaei, Rhodomela subfusca, Rh. virgata, Cystoclonium purpurascens, Delesseria sinuosa, Polyides*

rotundus, Chantransia efflorescens, Hildenbrandtia, Petrocelis cruenta, Polysiphonia urceolata. Auf demselben Standorte wurde am 12. Juli 1888 noch gefunden: *Corallina officinalis, Castagnea virescens, Callithamnion corymbosum, Cladophora pygmaea.*

25. Mai 1888. Sonderburger Mittelgrund, 10 bis 20 Meter Tiefe: *Ascophyllum nodosum var. scorpioides, Halidrys siliquosa, Fucus serratus, vesiculosus, Ectocarpus confervoides, Phloeospora tortilis, Chaetopteris plumosa, Desmotrichum balticum, Chorda Filum, Halothrix lumbricalis* an Seegras, *Microspongium gelatinosum* an *Fucus, Laminaria flexicaulis* mit *Ascocyclus ocellatus, Ceramium rubrum, Fastigiaria, Rhodomela, Delesseria sinuosa, Hydrolapathum, Polyides, Chondrus* etc.

25. Mai 1888. Breitgrund nebst dem südöstlich davon gelegenen Terrain, 7 bis 20 Meter Tiefe, mit einer ähnlichen Vegetation wie der Mittelgrund, sehr schöne *Halidrys;* auch *Cystoclonium purpurascens* und *Delesseria alata.*

15. August 1887. Terrain nördlich vom Breitgrunde, zwischen der Spitze des Pöhl-Riffes und Kekenis, 10 bis 15 Meter tief. *Fucus vesiculosus, serratus. Spermatochnus paradoxus. Asperococcus echinatus var. filiformis. Sphacelaria cirrhosa. Polyides rotundus* massenhaft. *Fastigiaria. Phyllophora Brodiaei, Baugii. Gymnogongrus. Polysiphonia elongata, byssoides. Cladophora rupestris.*

28. Juni 1888. Bank vor Schleimünde in 10 bis 20 Meter Tiefe. Reicher Florideenwuchs, darunter *Rhodochorton Rothii* an *Fastigiaria, Callithamnion roseum, Antithamnion boreale, Chantransia efflorescens, Phyllophora membranifolia, Polysiphonia elongata, Delesseria alata, Sphacelaria racemosa, Chaetopteris, Desmarestia aculeata* und *viridis, Phloeospora tortilis, Haplospora globosa, Scaphospora speciosa, Laminaria flexicaulis* in riesigen Exemplaren.

4. September 1888. Eckernförder Nordgrund.[1]) Dichte Florideen, ausserdem *Laminaria saccharina* und *digitata, Desmarestia aculeata.*

Die in der Kieler Föhrde und auf dem nördlich davon bis gegen die Grenze des Gebietes sich erstreckenden Areale vorkommenden Algen sind meistens im Universitätsherbarium durch Belagexemplare vertreten und werden daher gerade diese Fundorte später in der systematischen Aufzählung specielle Erwähnung finden. Hier sei nur bemerkt, dass das grosse Algenterrain, welches sich von Bülk und Gabel's Flach nordwärts erstreckt, meistens sehr dicht mit Florideen bewachsen ist, dazwischen vereinzelt *Laminaria digitata* und *Desmarestia aculeata*, auf Kiesbänken *Haplospora* und *Scaphospora, Kjellmania sorifera, Ectocarpus ovatus, Sphacelaria racemosa* und *radicans, Phloeospora tortilis*; eine solche Kiesbank findet sich z. B. unmittelbar südlich von der Heultonne. Ein sehr reicher Pflanzenwuchs ist zwischen der Heultonne und Bülk zu finden (Kleverberg), ebenso innerhalb der Föhrde zwischen der Boie C und dem Lande (Strander Grasberg).

21. December 1887. Gegend nordwestlich der Markelsdorfer Huk auf Fehmarn, 20 bis 32 Meter tief. *Desmarestia aculeata. Lithoderma fatiscens. Laminaria digitata. L. saccharina c. fruct! Chaetopteris. Sphacelaria racemosa. Polysiphonia elongata, P. nigrescens. Rhodomela subfusca. Phyllophora Brodiaei, Ph. membranifolia. Ceramium rubrum. Hildenbrandtia. Polyides rotundus. Fastigiaria. Spermothamnion roseolum. Callithamnion membranaceum. Delesseria sinuosa. Hydrolapathum sanguineum. Chaetomorpha Melagonium. Epicladia Flustrae. Kjellmania sorifera.*

Aus der Mecklenburger Bucht möchte ich noch folgende Punkte erwähnen.

7. August 1888. Eine Stelle, welche 7,7 Seemeilen nördlich (leicht zu West) von Warnemünde liegt, zeigte in einer Tiefe von 18 Meter folgende Algenvegetation: *Haplospora globosa* (Reste). *Sphacelaria racemosa. Lithoderma fatiscens. Phloeospora tortilis. Chorda Filum var. pumila. Ectocarpus confervoides. Hydrolapathum sanguineum. Delesseria sinuosa, alata. Rhodomela subfusca. Polysiphonia nigrescens. Ceramium rubrum var. decurrens. Chantransia efflorescens. Rhodochorton Rothii. Callithamnion roseum. Chaetomorpha Melagonium.*

7. August 1888. 1,5 Seemeilen südwestlich vom Gjedser Feuerschiff, 17 Meter Tiefe: *Desmarestia viridis* in grösster Menge. *Ectocarpus litoralis. Ceramium rubrum, tenuissimum. Hildenbrandtia. Polysiphonia nigrescens. Rhodomela. Fastigiaria. Hydrolapathum. Phyllophora Brodiaei.*

8. August 1888. In der Kadetrinne, bei 25 Meter Tiefe: *Laminaria digitata. Delesseria sinuosa. Hydrolapathum. Rhodochorton. Callithamnion roseum. Erythrotrichia ceramicola.* Südöstlich von diesem Punkte, ausserhalb der Kadetrinne, ward viel *Haplospora* und *Sphacelaria racemosa*, an Astarte sitzend, gefunden.

[1]) So ist auf der Karte unter No. 13 die 14 bis 20 Meter tiefe Bank bezeichnet, welche nördlich vom Ausgange der Eckernförder Bucht liegt. Von den drei dieser Bucht vorgelagerten Steingründen, dem Mittelgrund, Stoller Grund und Nordgrund ist letzterer der nördliche, danach habe ich den Namen gebildet.

8. August 1888. 5 Seemeilen nördlich von Warnemünde, leicht zu Ost, in 11 Meter Tiefe: *Desmarestia viridis. Lithoderma fatiscens. Chorda Filum. Delesseria sinuosa, alata* nebst der *var. angustissima. Hydrolapathum. Polysiphonia nigrescens. Rhodomela. Cystoclonium. Ceramium rubrum. Fastigiaria. Hildenbrandtia. Phyllophora Brodiaei, membranifolia.* Seegras. — Nördlich der Stolteraa ward in 13 bis 16 Meter Tiefe vegetationsloser Sandboden angetroffen.

9. August 1888. Auf einem Strich, der in ungefähr 5 Seemeilen Abstand von der Küste längs dem Lande der Halbinsel Wustrow und der Insel Poel hinläuft, wurde in 15 Meter Tiefe eine reiche Florideenvegetation angetroffen, darunter: *Chantransia efflorescens. Callithamnion roseum, corymbosum. Fastigiaria. Polysiphonia byssoides, nigrescens. Rhodomela. Ceramium rubrum, tenuissimum. Delesseria sinuosa. Hydrolapathum. Phyllophora Brodiaei.*

10. August 1888. Auf dem Niendorfer Steinriff wurde gefunden in 10 bis 20 Meter Tiefe: *Fucus vesiculosus, serratus. Phloeospora tortilis. Laminaria flexicaulis* und *saccharina. Lithoderma. Chaetopteris. Sphacelaria racemosa, radicans. Haplospora. Scaphospora speciosa. Chorda Filum. Fastigiaria. Delesseria sinuosa, alata* mit *var. angustissima. Phyllophora Brodiaei. Polysiphonia nigrescens. Chantransia efflorescens. Rhodochorton. Hydrolapathum. Hildenbrandtia. Gymnogongrus. Chaetomorpha Melagonium. Cladophora rupestris, pygmaea.* Näher am Ufer auch *Microspongium gelatinosum* auf *Fucus.*

10. August 1888. 2,5 Seemeilen südlich von Neustadt in 14 Meter Tiefe: *Phloeospora tortilis, Sphacelaria racemosa. Haplospora.* viele Florideen, darunter *Delesseria angustissima.*

10. August 1888. Walkyriengrund in 10 bis 20 Meter Tiefe: *Sphacelaria racemosa. Laminaria digitata. Fucus vesiculosus* und *serratus. Desmarestia viridis.* viele Florideen, darunter *Fastigiaria. Hydrolapathum. Phyllophora membranifolia, Brodiaei. Chondrus crispus. Polysiphonia violacea, nigrescens. Dumontia filiformis. Rhodomela.*

11. August. Sagas Bank und Umgebung, in 9 bis 19 Meter Tiefe u. A.: *Kjellmania sorifera. Laminaria flexicaulis, saccharina. Chaetopteris. Sphacelaria racemosa. Polysiphonia nigrescens, violacea. Chantransia efflorescens. Delesseria alata* und andere Florideen.

Diese Auswahl unter Hunderten von Aufzügen, welche ich mit dem Schleppnetze gethan, werden insbesondere genügen, einen Ueberblick über das gesellschaftliche Vorkommen der Algen in den tieferen Regionen zu geben. Ich reihe daran nachstehend ein Verzeichniss der in der Kieler Bucht in der Litoralregion häufiger vorkommenden Arten, woraus auch deren gemeinsames Auftreten erhellen wird. Ich bemerke dabei, dass die litoralen Algen theils an Steinen, Muscheln und Pfählen, theils an Seegras und grösseren Algen, unter denen *Fucus vesiculosus* in erster Linie in Betracht kommt, befestigt sein können.

a. Litorale Algen der oberen Zone, welche bei jedem niederen Wasserstand trocken liegen:

Capsosiphon aureolus. Enteromorpha minima. E. intestinalis. E. compressa. Ulva Lactuca. Monostroma Grevillei. M. Lactuca. M. Wittrocki. Prasiola stipitata. Urospora penicilliformis. Ulothrix implexa. Rhizoclonium riparium. Cladophora arcta. Cl. refracta. Gomontia polyrhiza. Calothrix parasitica. Rivularia atra. Mastigocoleus testarum. Lyngbya semiplena. Spirulina versicolor. Fucus vesiculosus. Ectocarpus litoralis. Ralfsia clavata. R. verrucosa. Scytosiphon lomentarius. Phyllitis Fascia. Ph. zosteraefolia. Chordaria flagelliformis. Nemalion multifidum. Ceramium divaricatum. C. rubrum.

b. Algen, die hauptsächlich in der zweiten Litoralregion zu finden sind (2 bis 4 Meter Tiefe):

Enteromorpha percursa. E. clathrata. E. Linza. Monostroma fuscum. Chaetomorha Linum. Cladophora hirta. Cl. gracilis. Cl. sericea. Cl. glaucescens. Cl. marina. Bryopsis plumosa. Calothrix scopulorum. Isactis plana. Anabaena variabilis. Nodularia Harveyana. Spirulina tenuissima. Ectocarpus confervoides. Ascocyclus globosus, balticus. Microspongium gelatinosum. Halothrix lumbricalis. Phloeospora subarticulata. Desmotrichum undulatum. D. balticum. Dictyosiphon hippuroides. D. foeniculaceus. D. Chordaria. Chorda Filum. Stilophora rhizodes. St. tuberculosa. Halorhiza vaga. Chordaria divaricata. Castagnea virescens. Hildenbrandtia rosea. Ceramium Deslongchampi. C. strictum. C. tenuissimum. Dumontia filiformis. Polysiphonia urceolata. P. fibrillosa. P. violacea. P. nigrescens.

Hiermit soll keineswegs gesagt sein, dass diese Arten nicht auch in tieferem Wasser zu finden sind; manche von ihnen, wie *Hildenbrandtia rosea, Ceramium rubrum, Polysiphonia violacea* und *nigrescens* steigen sogar in die grössten Tiefen, bis über 30 Meter hinab. Die vorstehende Zusammenstellung sollte nur ein die Vegetation im Grossen und Ganzen charakterisirendes Bild gewähren.

E. Die Lebensbedingungen der Algen in der westlichen Ostsee und die Ursachen ihrer Anordnung.[1]

1. Bodenbeschaffenheit.

Unter den Factoren, welche die Vertheilung der Algen in der westlichen Ostsee bestimmen, kommt der Beschaffenheit des Meeresbodens die grösste Bedeutung zu; gegen diesen Factor treten alle übrigen in den Hintergrund. Das die Abhängigkeit der Algenvegetation von der Bodenbeschaffenheit ausdrückende Gesetz lässt sich in aller Kürze so formulieren: Fester Meeresgrund ist bewachsen, beweglicher Meeresgrund ist unbewachsen. Die Algen bedürfen für ihre Existenz eine feste Grundlage, an welcher sie haften können, deren chemische Beschaffenheit in den meisten Fällen ganz gleichgültig zu sein scheint, denn ihre gesammten Nährstoffe beziehen sie aus dem Meerwasser, ihre Haftorgane werden dem festen Substrate schwerlich nennenswerthe Mengen von assimilirbarer Substanz entziehen.

Das soeben ausgesprochene Gesetz regelt in erster Linie die horizontale Verbreitung der Algenvegetation im Gebiet und giebt somit die Erklärung für die Configuration der auf unserer Vegetationskarte als bewachsen dargestellten Areale. Soweit man Pflanzenwuchs findet, ist der Meeresgrund im Allgemeinen fest, und wo der Boden fest ist, trägt er durchgehends Algen. Im Einzelnen erfährt dieser Satz einige Ausnahmen, welche sogleich Erwähnung finden sollen.

Was zunächst die Litoralregion anlangt, denjenigen Theil des Vegetationsgebietes, welcher der Brandung besonders ausgesetzt ist und bei niedrigem Wasserstande theilweise aus dem Wasser emportaucht, so ist dieselbe immer bewachsen, sofern sie aus grösseren, festliegenden Steinen besteht, oder sofern Pfähle und hölzerne Bollwerke im Wasser stehen. In einzelnen Fällen habe ich allerdings grosse im flachen Wasser liegende Granitblöcke gefunden, deren glatte Oberfläche keine Algen trug; ich vermuthe, dass dieselben durch Schiebeeis im Winter gewissermassen abpolirt worden waren, so dass alle an sie angesetzten Keime von Algen vernichtet wurden.

Die Algenvegetation wird an Pfählen eingeschränkt durch Mytilus edulis, wenn diese Muschel einen dichten Ueberzug bildet; denn merkwürdiger Weise sind auch grosse, alte Mytilus-Exemplare, welche auf Pfählen fest sitzen, fast immer unbewachsen, während der in 3 bis 4 Meter Tiefe am Boden liegende Mytilus oft die reichste Algenvegetation trägt.

Sofern ein Küstenstrich durchgehends aus gerollten Kieseln zusammengesetzt ist, welche durch die Brandung in Bewegung erhalten werden, wie z. B. am heiligen Damm, können auch diese Steine durchweg unbewachsen sein und die Vegetation tritt erst auf in einiger Tiefe, wo die Stösse der Wellen geringfügiger sind. Wenn dagegen, wie in der Kieler Föhrde, der Strand grösstentheils aus Sand gebildet wird, in welchem grössere und kleinere Steine, Muschelfragmente u. s. w. mit einem Theile fest darin stecken, so sind diese festen Körper auch in der Brandungsregion meistens bewachsen, sicher ist dies der Fall in der Tiefe von 2 bis 4 Metern.

Besteht die Brandungsregion aus feinem Sande, so muss dieser Boden dem beweglichen zugezählt werden und ist dann streckenweise unbewachsen, wie z. B. der Dünenstrand bei Warnemünde, das Vorland zwischen Laböe und Stein an der Kieler Föhrde und a. a. O. Immerhin sind aber solche Areale sehr beschränkt, und wo in diesem Sande ein Stein eingesprengt liegt oder eine Schale von Mya arenaria sich fest gesetzt hat, da sitzen eine *Enteromorpha*, ein *Fucus*, ein *Nemalion* oder andere Algen darauf. In geringer Tiefe tritt dann meistens Seegras auf und bildet bis gegen die 10 Meter-Grenze hin oft dichte Wiesen. Am Seegrase haften aber wiederum Algen, und durch seine Rhizome wird der Boden schon befestigt in unserem Sinne. Ein gleiches gilt, wenn die Litoralzone schlammig ist; hier pflegt dann, wenigstens in den Föhrden Schleswig-Holsteins, Seegras bereits in geringer Tiefe aufzutreten und sich bis gegen die 10 Meter-Grenze auszudehnen, den Boden festigend und ein Substrat für Algen abgebend. Nur wenn solcher Schlammboden zu flach ist, um Seegras zu tragen, und bei jedem niedrigen Wasserstande emergirt, kann derselbe streckenweise ganz vegetationslos sein, wie z. B. das Vorland zwischen Stein und der Halbinsel Bottsand bei Kiel. Solche unbewachsene Flecke der Litoralregion sind aber meistens zu unbedeutend, als dass sie bei dem Massstab der Karte in dieser hätten zum Ausdruck gelangen können, so dass fast der ganze

[1]) Literatur: H. A. Meyer, Untersuchungen über physikalische Verhältnisse des westlichen Theils der Ostsee. Kiel 1871. — Karsten, Beobachtungen an den Ostseestationen. Diese Berichte I. S. 9 ff. — Karsten, Die physikalischen Beobachtungen an den Stationen der deutschen Ostsee- und Nordseeküsten 1872 und 1873. Diese Berichte II. III. S. 317 ff. — Karsten, Die Beobachtungen über die physikalischen Eigenschaften des Wassers der Ostsee und Nordsee. Diese Berichte IV. V. VI. S. 253 ff. — Karsten, Die Beobachtungen an den Küstenstationen. Diese Berichte Jahrg. XI. S. 11 ff., Jahrg. XII. bis XVI. S. 135 ff. — Jacobsen, Die Beobachtungen auf der Expedition 1871. Diese Berichte I. S. 37 ff. — Jacobsen, Ueber die Luft des Meerwassers. Diese Berichte II. III. S. 43 ff. — Jacobsen, Beiträge zur Chemie des Meerwassers. Diese Berichte IV.—VI. S. 287 ff. — H. A. Meyer, Zur Physik des Meeres. Diese Berichte II. III. S. 1 ff. — H. A. Meyer, Periodische Schwankungen des Salzgehalts im Oberflächenwasser in der Ostsee und Nordsee. Diese Berichte XI. S. 1 ff. Vgl. hierzu auch als neueste Beobachtungen: Die Ergebnisse der Untersuchungsfahrten S. M. Knbt. „Drache“ in der Nordsee. (Berlin 1886.)

Küstenstrich bis zur 10 Meter-Linie bewachsen dargestellt worden ist. Feste Thonbänke fand ich in der Tiefe von 2 bis 4 Meter oft dicht mit Algen überzogen, so trägt z. B. eine solche aus blauem Thon bestehende Bank in der Nähe des Minenschuppens an der Strander Bucht bei Kiel ausgedehnte, fast reine Rasen von *Phlocospora subarticulata*.

Allerdings ist die Vegetation oft sehr ungleichförmig in der Küstenregion. Schon der mit Seegras bewachsene Sandboden in 3 bis 6 Meter Tiefe zeigt häufig ein buntscheckiges Aussehen, indem nackte Sandflecke in buntester Configuration mit *Zostera*-Rasen wechseln, es gewährt dies einen ähnlichen Eindruck wie die Dünenvegetation, wo die Rasen von *Elymus*, *Ammophila*, *Triticum* u. s. w. auch häufig durch nackte Sandflächen unterbrochen, werden. Wo man auf solchem Boden einen Büschel von *Fucus*, von *Chorda* etc. aus dem Sande aufragen sieht da kann man sicher sein, dass derselbe wenigstens einem kleinen Steine oder einer Muschelschale aufsitzt. Wo dagegen der Boden bis zur 10 Meter-Grenze aus dichtgedrängten grösseren Steinen besteht, wie z. B. auf dem Kleverberge[1]) bei Bülk und auf vielen Stellen der sogenannten Steingründe, die als Moränenbildungen der zweiten Glacialperiode anzusehen sind[2]), da bedeckt eine äusserst üppige Algenvegetation, ohne jede Beimengung von *Zostera*, solche Areale. Bei klarem Wasser sieht man die Büschel von *Fucus vesiculosus*, *f. vadorum* und *serratus* emporragen, an denen sich, langen Haaren gleich, andere Algen festsetzen und in der Strömungsrichtung des Wassers fluthen, stellenweise lagern sich die grossen *Laminarien* darüber, dann wieder Florideenrasen u. s. w.

Wenn wir uns der Betrachtung der tieferen Theile unseres Gebietes zuwenden, welche sich von der 10 Meter-Linie bis zu 30 Meter tief, stellenweise noch tiefer erstrecken, so gestalten sich die Verhältnisse etwas anders als im Küstensaum. Wo Steine oder Muscheln vorkommen, sind dieselben fast immer bewachsen; aber auch der an Steinen arme oder von ihnen ganz freie Sandboden ist hier in unserem Sinne als fest zu bezeichnen und trägt Algen oft in ganz dichten Rasen. Dieselben haften, wie *Polysiphonia nigrescens*, *Rhodomela* und *Polyides* häufig an ganz kleinen Kieseln, namentlich bildet aber *Furcellaria* oft ausgedehnte Rasen auf feinem Sandboden, in dem ihre wurzelähnlichen Rhizome haften; auch *Laminaria* vermag sich durch ihre Wurzeln in solchen Boden zu halten. Mitunter kann der Sandboden auf weiteren Strecken aber auch nur vereinzelte Algen tragen, z. B. im östlichen Theile der grossen bewachsenen Fläche nördlich der Kieler Föhrde und im nordwestlichen Theile des bewachsenen Areals, das sich von Warnemünde nach Falster hinüberzieht.

Nur einmal habe ich in grösserer Ausdehnung den Sandboden ganz unbewachsen gefunden, es war das nordwestlich von Warnemünde in einer Tiefe von 13 bis 17 Meter und in einem Umfange von etwa 8 Quadrat-Seemeilen.

Während *Zostera* auf Sand vereinzelt bis zu 17 Meter Tiefe gefunden wurde, scheint sie auf Schlammboden die 10 Meter-Linie nicht zu überschreiten. Im Zusammenhange damit steht die Thatsache, dass von den unbedeutenden Ausnahmen nicht bewachsenen Sandbodens abgesehen, die ganzen pflanzenlosen Strecken des Gebietes, wie sie auf der Karte ohne rothe Signatur hervortreten, Schlickboden besitzen. Der Schlick ist zu beweglich, um den Algen für ihr Gedeihen den nöthigen Halt zu bieten.

Der Schlick bildet sich theilweise aus den aufgelockerten oberen Schichten von Lehm- und Thonboden, theilweise aus vermoderten Resten von Organismen, meistens besteht er aus einem Gemenge beider. In der Regel nimmt der Schlickboden die tieferen Senkungen des Meeresgrundes ein, während der Sandboden die Anhöhen und Rücken bildet, und in diesem Falle ist der Schlamm besonders reich an organischen Substanzen. Es kann aber auch in gleicher Tiefe Sand und Schlick neben einander liegen, dann ist letzterer jedenfalls häufig ein Erzeugniss thonigen Untergrundes. Der Thonschlick besitzt meistens eine hellgraue Farbe, der organische Schlick ist oft geradezu schwarz. Der letztere scheint den Pflanzen positiv schädlich und verderblich zu sein, denn hineingetriebene, an leichten Muschelschalen haftende Florideen sterben alsbald ab, soweit sie in den schwarzen Schlick gerathen, und vereinzelt darin steckende Steine findet man auch oft ohne alle Bewachsung. Zahlreiche Thiere vermögen dagegen im Schlick zu existiren.

Sehr beachtenswerth erscheint mir das Auftreten der abgegrenzten Schlickgebiete neben den Strecken reinen, mit Algen bewachsenen Sandbodens. Ununterbrochen sterben auf letzterem grosse Massen von Algentheilen ab und vermodern, so dass man anzunehmen versucht sein könnte, dieser vegetabilische Humus, vermehrt durch die Leichen von zahlreichen zwischen den Algen lebenden Thieren, müsste im Laufe der Jahrhunderte innerhalb der Algenbezirke sich anhäufen und hier eine Decke von organischem Detritus bilden, in der die Algen nach und nach vergraben würden, so dass im Laufe relativ kurzer Zeit an der Stelle einer Algenwiese sich eine Schlick-

[1]) Klever oder Steinklever heisst in der Volkssprache *Fucus vesiculosus*.

[2]) Vgl. Haas, Studien über die Entstehung der Föhrden an der Ostküste Schleswig-Holsteins S. 5 ff. (Mittheilungen aus dem mineralogischen Institut der Universität Kiel. 1888.)

oder Moderbank erheben würde. Dem gegenüber steht die Beobachtung, dass die Grundproben der mit Algen bewachsenen Areale durchweg aus reinen Kieskörnern bestehen, meist ohne Spuren humöser Beimengungen. Diese ebenso merkwürdige als für die Vegetation wichtige Erscheinung wird nur verständlich durch die Annahme von Kräften, welche ununterbrochen an der Reinigung der mit Pflanzen bedeckten Areale festen Bodens arbeiten und den gesammten organischen Detritus von diesem entfernen. Solche Kräfte können nur gegeben sein in den beständigen Strömungen des Wassers über dem Meeresgrunde, welche die abgestorbenen Theile von Pflanzen und Thieren den tieferen Schlickregionen zuführen und auf diese Weise die Pflanzenformationen des Sandbodens auswaschen. Dass ein solcher Abtrieb nach den tieferen Schlickregionen stattfindet, kann man direct beobachten, da man in letzteren häufig losgelöste und abgestorbene Pflanzenstücke antrifft. Auch in geringeren Tiefen zeigt sich ähnliches. Wo in der Nähe der Küste eine Seegraswiese auf Sand vorkommt, da findet man in der Nähe derselben in tieferen Mulden meistens grosse Massen abgestorbener *Zostera*-Blätter in allen Stadien der Verwesung.

Auf diese Verhältnisse am Meeresgrunde hat schon KARL MÖBIUS in einer interessanten Abhandlung[1]) aufmerksam gemacht. Derselbe hat nachgewiesen, dass durch Sinkströmungen unausgesetzt organische Reste aus den flacheren in die tieferen Theile des Meeresbodens hinabgeführt werden. Wo wir dann reinen, mit Pflanzen bewachsenen Kiesboden in gleicher Höhe mit benachbartem Schlickboden antreffen, dürfen wir wohl annehmen, dass die normale Tiefenströmung des Ostseewassers die Reinigung und Ausspülung der Algenwiesen vollzieht.

Die jetzt bestehende Gliederung des Meeresgrundes in festen, pflanzentragenden und in Schlickboden wird auf die Dauer nur bestehen können unter der Voraussetzung, dass in den Schlickregionen die vollständige Verwesung der organischen Massen, d. h. ihre Auflösung in Kohlensäure, Wasser, Ammoniak u. s. w., ebenso rasch erfolgt wie die Zufuhr von Thier- und Pflanzenresten aus den bewachsenen Arealen. Bei der massenhaften und üppigen Vegetation auf diesen letzteren ist mir dies kaum wahrscheinlich. Geht aber der Zersetzungs- und Verwesungsprocess im Schlick langsamer vor sich, als die Neuproduction organischer Substanz in den Pflanzenregionen, so ist damit ein langsames, vielleicht nur säculares Anwachsen der Schlickregionen gegeben, ein Verhältniss, das auch die im Schlick lebenden Thiere nicht zu ändern vermögen, wenn auch durch den Fischfang organische Substanz in nicht unbeträchtlicher Quantität dem Meere entzogen wird. Damit würde aber im Laufe längerer Zeiten der gesammte Bestand an Pflanzen des Meeresbodens bedroht erscheinen, weil zuletzt der Schlick sich doch über die jetzt aus festem Sandgrund bestehenden und mit Pflanzen bedeckten Theile desselben ausbreiten müsste.

Diese Betrachtung legt auch nahe, dass in früheren Zeiten ein grösserer Theil des Bodens der Ostsee mit Vegetation bedeckt gewesen sein mag, als in der Gegenwart.

2. Tiefenregionen.

In seiner Abhandlung „Ueber Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skagerrack" (Stockholm 1878) hat KJELLMAN für die Küste von Bohuslän den algenbewachsenen Meeresgrund in drei Regionen eingetheilt. Die erste derselben, die litorale Region, erstreckt sich von der obersten Grenze der Meeresvegetation bis zu einer Tiefe von ungefähr 4 Meter; die zweite, die sublitorale Region, umfasst die Tiefen von 4 bis zu 40 Metern; die 40 Meter übersteigenden Tiefen werden als die dritte, als die elitorale Region bezeichnet. Da nun die Küste von Bohuslän ebenso der Ebbe und Fluth entbehrt, wie der Boden der westlichen Ostsee, und im Uebrigen die Vegetation beider Meerestheile eine weitgehende Uebereinstimmung zeigt, so können KJELLMAN's Regionen auch auf die Ostsee übertragen werden. Es ergiebt sich dann nur der Umstand, dass in unserem Gebiete die elitorale Region gänzlich fehlt, da bewachsener Grund kaum an einer Stelle über 35 Meter tief hinabsteigt; allein es kann hierbei berücksichtigt werden, dass auch die elitorale Region Bohusläns keine besonderen Algentypen birgt, sondern dass darin nur spärliche und kümmerliche Exemplare derjenigen Arten auftreten, welche die sublitorale Region bevölkern.

Im Grossen und Ganzen bildet aber die 4 Meter-Linie eine Grenze für das Vorkommen mancher Arten, die freilich von diesen an einzelnen Localitäten überschritten, an anderen nicht ganz erreicht wird; für andere Arten bestehen dann wieder andere Tiefengrenzen, so dass diese Regionen immerhin nur einen sehr approximativen Werth besitzen. Ich glaube, dass es zweckmässig ist, wenn man die beiden Regionen unseres Gebietes, die litorale und die sublitorale, noch wieder in je zwei Unterregionen zerlegt, so dass wir eine erste und eine zweite Litoralregion unterscheiden, wovon jene bei niedrigem Wasserstande trocken liegt, diese stets mit Wasser bedeckt bleibt, während die erste sublitorale Region von 4 bis 12 Meter, die zweite sublitorale Region von 12 bis ca. 30 Meter Tiefe hinabreicht.

Verzeichnisse der in der litoralen und sublitoralen Region vorkommenden Algen sind bereits oben S. 10 mitgetheilt worden.

[1]) Wo kommt die Nahrung für die Tiefseethiere her? Zeitschrift für wiss. Zoologie Band 21. S. 294 ff. (1871.)

3. Chemische Zusammensetzung des Wassers.

Nächst der Bodenbeschaffenheit beeinflusst in der westlichen Ostsee kein Umstand so sehr den Charakter der Algenvegetation, wie die chemische Zusammensetzung des Wassers, insbesondere der Salzgehalt desselben. Der Salzgehalt der westlichen Ostsee ist geringer als derjenige der Nordsee. Während das Nordseewasser an der Oberfläche einen ungefähren Salzgehalt von 3,25 % bis 3,50 % besitzt, welcher in grösserer Tiefe sich nicht wesentlich steigert, zeigt dieser Salzgehalt im Skagerrack, im Kattegat, in den Belten, in der westlichen Ostsee eine progressive Abnahme, um in der östlichen Ostsee zuletzt fast zu schwinden. Zugleich tritt im Skagerrack und Kattegat, und in verstärktem Masse in der westlichen Ostsee, eine sehr bedeutende Differenz im Salzgehalt des Oberflächenwassers und des Tiefenwassers hervor. Ich beschränke mich hier auf einige kurze Notizen bezüglich des Salzgehalts der westlichen Ostsee und verweise im Uebrigen auf die oben angeführte Literatur.

Nach H. A. Meyer (Kommissionsberichte Jahrg. XI.) schwankte in den Jahren 1880 bis 1883 der Salzgehalt des Oberflächenwassers:

in Sonderburg zwischen . . . . . 1,51 % und 1,99 %
in Eckernförde zwischen . . . . . 1,52 % und 2,11 %
in Warnemünde zwischen . . . . . 1,05 % und 1,49 %

wobei nur der mittlere Procentgehalt der vier Jahreszeiten in den Zahlen zum Ausdruck gelangt.

Hingegen wurden auf den beiden Expeditionen der „Pommerania" beobachtet:

in der Verengerung des Kleinen Belt südlich von Faenö in 20 Meter Tiefe 2,63 % Salz
in der Apenrader Föhrde in 35 Meter Tiefe . . . . . 2,19 % „
beim Stoller Grund in 17 Meter Tiefe . . . . . 2,23 % „
im Fehmarnbelt bei 32 Meter Tiefe . . . . . 2,96 % „
SW. von Staberhuk auf Fehmarn in 25 Meter Tiefe . . . . . 2,69 % „
südlich von Neustadt in 24 Meter Tiefe . . . . . 2,25 % „
4 Seemeilen NW. der Seetonne von Poel in 24 Meter Tiefe . . . . 3,52 %[1]) „
$14^1/_2$ Seemeilen NW. von Warnemünde in 28 Meter Tiefe . . . . . 2,79 % „
in der Kadetrinne bei 28 Meter Tiefe . . . . . 1,64 %.

Meyer (Untersuchungen S. 52 ff.) beobachtete als Maximalgehalt an Salz in einer Tiefe von 20 Meter in der Kieler Föhrde 2,50 %, bei Sonderburg 2,25 %.

Während innerhalb des Gebietes der Salzgehalt des Oberflächenwassers von Westen nach Osten abnimmt, erhält er sich in der Tiefe viel constanter, ja aus der Mecklenburger Bucht liegen bezüglich des Salzgehalts im Tiefenwasser gerade die höchsten Zahlen vor. Ich möchte jedoch glauben, dass dieses mehr auf Zufall beruht, und dass man bei Ausführung von zahlreicheren Untersuchungen des Tiefenwassers in der Kieler Bucht und im Kleinen Belt stellenweise ebenso hohe Werthe erhalten würde, wie aus der Bucht von Wismar.

Das Ergebniss ist also, dass während das Oberflächenwasser der westlichen Ostsee nur etwa den halben Salzgehalt des Nordseewassers besitzt, der Salzgehalt des Wassers der grösseren Tiefen sich demjenigen der Nordsee viel weiter nähert und denselben stellenweise sogar erreicht.

Dieser Umstand ist jedenfalls von grösster Bedeutung für die Vertheilung der Algen in den Tiefenregionen. In den flachen Meerestheilen werden nur diejenigen Arten gedeihen können, deren Organisation einen geringeren Salzgehalt des Wassers zu ertragen fähig sind, während diejenigen Formen, welche lediglich in salzreicherem Wasser existiren können, in der Ostsee nothwendig an die Tiefe gebannt sind. Hiermit soll natürlich nicht behauptet sein, dass der Salzgehalt bei sämmtlichen Algen allein die Anordnung in den verschiedenen Tiefen bestimmt, es lässt sich jedoch für einzelne Arten direkt beweisen, dass ihr Aufenthalt in der Tiefe wirklich vom grösseren Salzgehalt abhängt. So wächst *Desmarestia aculeata* bei Helgoland litoral, die Pflanze liegt zur Ebbezeit auf dem Trocknen, so dass sie der starken Erwärmung durch Athmosphäre und Sonnenstrahlen ausgesetzt ist; in der Kieler Bucht ist *Desmarestia aculeata* nur in Wasser von mehr als 12 Meter Tiefe gefunden. Diese Einschränkung auf die Tiefe kann aber nicht durch die Temperatur, durch den Wasserdruck oder durch geringere Wasserbewegung hervorgerufen sein, denn bei Helgoland wächst die Pflanze in der Brandung. Meine eigenen Erfahrungen über das Vorkommen der Algen in der Nordsee sind nicht ausgedehnt genug, um danach eine tabellarische Zusammenstellung derjenigen Arten versuchen zu können, welche in der Nordsee litoral sind, jedenfalls giebt es aber eine Reihe von Species, welche sich dem angezogenen Beispiele von *Desmarestia* analog verhalten.

[1]) Bei Poel wurde im Oberflächenwasser ein mittlerer Salzgehalt von 1,35 % gefunden; bei Friedrichsort in der Kieler Föhrde von 1,65 %.

Darüber, wie wir uns die Wirkung des höheren Salzgehalts auf die Algen physiologisch vorzustellen haben, will ich mich hier auf eine kurze Andeutung beschränken. Zunächst glaube ich nicht, dass das Salz, sofern es einen Vorrath von Nährstoffen darstellt, dadurch eine erhebliche Wirkung ausübt und werde dies weiter unten zu begründen suchen. Dagegen erfährt der Turgor der Algenzellen durch Steigerung des osmotischen Aussendruckes im salzreicheren Wasser eine Minderung, im salzärmeren Wasser eine Erhöhung. In meinem Lehrbuch der allgemeinen Botanik (S. 428) habe ich das Grundgesetz des Turgors präcisirt durch die Formel:

$$S = J - A$$

wobei S die Spannung der Zellhülle, J den Druck in der Zelle, A den Druck ausserhalb der Zelle bezeichnet. Da nun ein verminderter Salzgehalt des Wassers den Werth von A verringert, folglich von J und von S erhöht, so muss eine Alge, deren Organisation einem höheren Salzgehalte angepasst ist, und die entweder eine Steigerung des Turgors nicht erträgt, oder derselben nicht durch compensirende Processe in der Zelle vorzubeugen vermag, im salzärmeren Wasser degeneriren und schliesslich zu Grunde gehen. Es handelt sich hier um Erscheinungen, die einer experimentellen Behandlung fähig sind, und ich habe darauf bezügliche Versuche in Aussicht genommen. Einstweilen mag nur noch die von mir gemachte Erfahrung angeführt sein, dass Algen des tieferen Wassers, im salzärmeren Oberflächenwasser cultivirt, vielfach eine Tendenz zu monströsen Aussprossungen ihrer Zellen zeigen, was auf den Einfluss eines abnorm gesteigerten Turgors hinweist.

Die Salze des Meerwassers dienen auch den Algen als Nährstoffe. Leider sind die bislang ausgeführten Analysen des Salzgemenges für den Pflanzenphysiologen immer noch nicht recht befriedigend ausgefallen. Das Meersalz enthält ausser dem Chlornatrium beträchtliche, d. h. messbare Quantitäten von Chlormagnesium, Chlorkalium, Bromnatrium, Calciumsulfat, Magnesiumsulfat, Calciumcarbonat — doch nur einmal ist im reinen Meerwasser der freien See eine Spur von Phosphorsäure nachgewiesen dagegen (mit Ausnahme unreinen Wassers) keine Stickstoffverbindung und keine Jodverbindung,[1]) obgleich Stickstoff und Jod in allen Algen enthalten sind. Es müssen Phosphor, Stickstoff und Jod daher in so minimalen Spuren im Meerwasser enthalten sein, dass die Analyse sie nachzuweisen ausser Stande ist, und bei dieser ausserordentlichen Verdünnung dieser wichtigen Pflanzennährstoffe scheint es für die Vegetation ziemlich gleichgiltig zu sein, ob es sich um das concentrirtere Salzwasser der Nordsee oder das verdünntere der Ostsee handelt. Ich werde sogleich darauf hinzuweisen Gelegenheit haben, dass speciell in der westlichen Ostsee Kräfte wirksam sind, welche den aus der Verdünnung der Nährstofflösungen für die Pflanzen entstehenden Nachtheil zu compensiren bestrebt sind. Uebrigens ist noch niemals die Frage experimentell behandelt worden, ob und inwieweit die Algen im Stande sein dürften, den freien, im Wasser absorbirten Stickstoff zu assimiliren. Ich gedenke diesbezügliche Untersuchungen demnächst in Angriff zu nehmen.

In der Nähe der Hafen gelangen durch Kloaken, durch Abfälle von den Schiffen u. s. w. zahlreiche organische, Stickstoff haltige Reste in das Meerwasser, und hier ist auch Ammoniak unschwer nachzuweisen. Diese Stoffe gehen aber im Wasser schnell in Fäulniss über, und diese Verunreinigung scheint von den meisten Algen nicht ertragen zu werden. So weichen beispielsweise im Kieler Hafen *Fucus vesiculosus, Phyllitis Fascia* u. a. Algen immer mehr aus den Gebieten verunreinigten Wassers in diejenigen reinen Wassers zurück, und nur wenige Algen, ein *Ulva latissima, Monostroma fuscum, Enteromorpha compressa* scheinen im verunreinigten Wasser üppig zu gedeihen.

Von grosser Bedeutung für das Pflanzenleben sind endlich die Gase des Meerwassers.

Was zunächst die Kohlensäure anlangt, so ist dieselbe nach JACOBSEN um so reichlicher im Meerwasser enthalten, je grösser der Salzgehalt desselben ist, und dies ist allerdings ein Umstand, durch welchen das salzreichere Meerwasser direkt für die Ernährung der Algen werthvoller wird, als das salzärmere. Der Sauerstoffgehalt des Meerwassers scheint aber nicht durch den Salzgehalt desselben berührt zu werden, und nur in grossen Tiefen hat man eine Abnahme desselben festgestellt.

4. Wasserdruck.

Der Wasserdruck ist zweifellos nicht ohne Einfluss auf die Lebensfunktionen der Algen; seine Bedeutung dürfte darin zu suchen sein, dass derselbe den Turgor der Zellen herabsetzt, mithin in gleichem Sinne wirkt, wie der Salzgehalt.

Nehmen wir an, dass der im Innern einer Zelle herrschende Turgordruck an der Oberfläche des Meeres 6 Atmosphären beträgt, so wird dieser Druck nach der oben angeführten Formel bei einer Tiefe des Wassers von 11 Metern auf 5, bei 22 Metern auf = 4, bei 33 Metern auf 3 Atmosphären sinken müssen, vorausgesetzt, dass in der Zelle nicht andere Kräfte compensirend wirken und ihrerseits eine Steigerung des Turgors veranlassen.

[1]) Vgl. hierzu mein Lehrbuch der allgemeinen Botanik S. 459.

Letzteres ist aber zweifellos des Fall, denn sonst würden Algen schwerlich in mehr als 100 Meter Tiefe noch existiren können, wie dies in anderen Meeren geschieht. Ob und inwiefern aber der Wasserdruck bei den im Gebiete wachsenden Algen dazu beiträgt, die Sonderung des litoralen und sublitoralen Vorkommens mit zu bestimmen, entzieht sich für jetzt der Feststellung.

5. Wasserbewegung.

a. Wellenbewegung.

Eine Alge der Litoralformation, welche nur in der Brandungszone, d. h. in den stets oder doch meistens durch Wellenschlag bewegten Küstenstrichen zu wachsen vermöchte, weiss ich aus dem Gebiete nicht aufzuführen.

Ich habe anfänglich *Nemalion multifidum* und *Chordaria flagelliformis* dafür gehalten, bis ich beide in äusserst ruhigen Gewässern auffand, erstere in der Gjenner Bucht, letztere bei Aarösund. Dagegen findet man einige litorale Arten nur im Innern der Föhrden und stillen Buchten, es sind das die in grossen Lappen am Grunde liegenden *Monostromen* und *Ulva Lactua*, auch die an alten treibenden Seegrasblättern wachsende *Polysiphonia violacea var. Olneyi*. Diese Pflanzen können darum nicht an den offenen Küsten existiren, weil jeder Sturm und stärkere Wellenschlag sie auf's Land werfen und damit vernichten würde. Bezüglich festgewachsener Algen wüsste ich nur noch zu erwähnen, dass *Polysiphonia urceolata* im Innern der Kieler Föhrde in der zweiten Litoralzone wächst, während ich sie in der offenen See nur sublitoral fand. Jedenfalls ist der Einfluss des Wellenschlages auf die Anordnung der Vegetation des Gebietes ein äusserst geringer.

b. Strömungen.

Um so bedeutungsvoller gestalten sich für das Pflanzenleben der westlichen Ostsee die Strömungen des Meeres.

Die Strömungen werden dadurch veranlasst, dass sich grosse Massen süssen Wassers aus den Flüssen in das Becken der östlichen Ostsee ergiessen.

Durch Mischung dieses Flusswassers mit dem Salzwasser der östlichen Ostsee entsteht ein ziemlich salzarmes Wasser, welches durch den Sund und den grossen Belt in das Kattegat und weiter in die Nordsee abfliesst. Wenn dieser aus der Ostsee ausfliessende Strom, welcher sich in den Oberflächen-Schichten des Meeres fortbewegt und daher durch Ost- und Südwinde gefördert wird, allein bestände, so müsste längst alles Salz aus der Ostsee ausgewaschen, dieselbe in einen Süsswassersee umgewandelt sein. Allein es existirt eine mächtige Unterströmung in den tieferen Wasserschichten, welche der Oberströmung entgegengerichtet fortwährend Nordseewasser durch die beiden Belte in die Ostsee hineinbefördert, während der zu flache Sund dem Nordseestrom den Eintritt fast ganz verwehrt. Durch Mischung des schweren Nordseewassers mit dem leichteren Wasser des Ostens entsteht die eigenthümliche Vertheilung des Salzgehalts in der Ostsee, indem dieser von oben nach unten und von Westen nach Osten abnimmt.

Indem somit die Meeresströmungen die Vertheilung des Salzes in der Ostsee bedingen, bewirken sie damit indirekt alle jene Erscheinungen der Abhängigkeit der Vegetation vom Salzgehalt, welche oben erörtert wurden und welche auch besonders hervortreten bei einem Vergleich der an Arten relativ reichen Flora der westlichen Ostsee mit der artenarmen Flora der östlichen Ostsee.

Aber noch in anderer Hinsicht sind die Strömungen von Wichtigkeit und wirken darin conform mit dem Wellenschlage der Litoralregion; sie führen auch an den in der Tiefe wachsenden Algen fortwährend neue Wassertheile entlang, so dass, wenn von einzelnen Nährstoffen, z. B. der Phosphorsäure, nur unmessbare Quantitäten im Meerwasser enthalten sind, doch unausgesetzt neue Partikeln dieses Meerwassers mit den Assimilationsorganen der Pflanzen in Berührung gebracht werden, so dass die Strömungen dahin wirken müssen, die Nachtheile der zu grossen Verdünnung der Nährlösung auszugleichen.

6. Niveauschwankungen.

Obwohl Ebbe und Fluth in der Ostsee unmerklich sind, so werden doch nicht unbedeutende Aenderungen des Wasserstandes durch die Winde herbeigeführt. Daher kommt es, dass die Algen der oben unterschiedenen ersten Litoralregion bei niedrigem Wasserstsande, der gar nicht selten $^1/_2$ Meter und mehr unter dem Normalstande liegt und in einzelnen Fällen viel grössere Maximalwerthe erreicht, auf dem Trockenen liegen, und wenn im Sommer solch' niedriger Wasserstand längere Zeit anhält, so können dadurch manche auf Steinen wachsende und nunmehr von den Sonnenstrahlen ausgedörrte Algen zu Grunde gehen.

7. Temperaturverhältnisse.

Es ist charakteristisch für die Vegetation des Meeres, dass sie in viel geringerem Maasse von den Jahreszeiten sich abhängig erweist, als die grosse Mehrzahl der Landpflanzen. Einjährige litorale Algen, wie *Scytosiphon*, *Phyllitis*, überdauern den Winter, um im Frühling zu fructificiren, anscheinend ohne jeden Nachtheil, obwohl sie beim Emergiren den grössten Extremen der Lufttemperatur ausgesetzt sind. In den tieferen Regionen des Meeres geht die Vegetation ununterbrochen fort, manche Arten, welche im Sommer lediglich assimilirten, produciren gerade in den kürzesten Tagen des Winters ihre Früchte, wie *Chaetopteris plumosa*, *Sphacelaria racemosa* und *radicans*, *Polyides rotundus*, *Fastigiaria furcellata*, *Rhodomela virgata* u. a. In denjenigen Theilen der Ostsee, deren Oberfläche im Winter gefriert, muss das Wasser sich bis zum Grunde auf — 1° abkühlen; dabei nimmt die Entwicklung der Algen ununterbrochen ihren Fortgang, was um so weniger wunderbar ist, als nach KJELLMAN[1]) die Temperatur arktischer Gewässer, in denen die reichste Algenvegetation vorkommt, sich im Allgemeinen nicht über 0° C. erhebt zu irgend einer Jahreszeit.

Eine Besonderheit der Algen unseres Gebietes ist die, dass sie grosse Schwankungen der Temperatur zu ertragen vermögen, also eurytherm sind im Sinne von K. MÖBIUS.[2]) In grösseren Tiefen ist die Temperatur des Wassers allerdings gleichförmiger, als an der Oberfläche, weil sie dort im Herbst und Winter wärmer, im Frühling und Sommer kühler ist als hier, dennoch schwankt auch im tiefen Wasser die Temperatur beträchtlich, und betrug z. B. in einem längerem Zeitraum der Beobachtung bei Friedrichsort in einer Tiefe von 30 Meter die Amplitude zwischen den kältesten und wärmsten Monatsmitteln noch 9°, bei Sonderburg in 18 Meter Tiefe fast 14°, während an der Oberfläche die Schwankungen erheblicher sind. Näheres findet man in der oben citirten Literatur.

Die Jahresperiode der verschiedenen Algenarten, welche theils im Frühling und Sommer, theils im Herbst, theils im Winter das Maximum ihrer Entwicklung erreichen und fructificiren, hängt wahrscheinlich wenigstens theilweise von den Temperaturverhältnissen ab, theilweise gewiss auch vom Lichte. Eine genauere Feststellung dieses Abhängigkeitsverhältnisses ist aber zur Zeit noch nicht möglich.

8. Einfluss des Eises.

Die Ostsee, auch die westliche, gehört zu den wenigen Meeren der Erde, welche sich wenigstens von Zeit zu Zeit theilweise oder ganz mit Eis bedecken. Immerhin ist in unserem Gebiete die Eisbedeckung stets nur eine kurze und tritt auch keineswegs in jedem Winter ein. In den tieferen Regionen wird hierdurch auf die Vegetation kaum irgend welcher nachtheilige Einfluss ausgeübt, nur kann die Entwicklung der Frühlingsformen durch Bildung schwerer Eismassen, wie sie sich z. B. im März und April 1888 in der westlichen Ostsee angesammelt hatten, eine Verzögerung erfahren. Dagegen können in der Litoralregion durch mechanische Wirkung des Eises, welches oft weit auf den Strand geschoben wird, zahlreiche Algen vernichtet werden. So war z. B. im Sommer 1888, nachdem im vorausgegangenen Winter eine ungewöhnlich starke und andauernde Eisbildung Platz gegriffen hatte, in der Kieler Föhrde die Litoralflora viel kümmerlicher entwickelt, als im Sommer 1887.

9. Licht.

Differenzen der Beleuchtungsstärke scheinen auf die Algen der westlichen Ostsee einen sehr geringfügigen Einfluss auszuüben. Ich habe keinen Fall zu constatiren vermocht, in welchem eine Alge der Litoralregion sich empfindlich gegen Lichtwechsel gezeigt hätte. Im Kieler Hafen gedeihen dieselben Arten an der Lichtseite, wie an den mehr beschatteten Seiten der Bollwerke und Kais. Insbesondere fand ich an den Algen sonniger Standorte kein Ausbleichen der Farbe. An den Brückenpfählen von Fort Möltenort wächst z. B. *Ceramium rubrum* im vollen Licht an der Grenze des niedrigen Wasserstandes und ist dabei von dunkelrother Farbe, während dieselbe Species in grösserer Tiefe sehr häufig strohgelb gefärbt ist; auch die lediglich im tiefen Wasser wachsende *forma decurrens* ist hell gefärbt und trägt eine schwächere Berindung als die übrigens auch im tiefen Wasser vorkommende *forma typica*. Ob einige der nur in der Tiefe gedeihenden Algen daselbst wachsen, weil das Licht dort durch die Absorption der Wasserschichten, besonders aber durch die im Wasser schwebenden Körper, namentlich die Plankton-Organismen, gedämpft ist, lässt sich schwer entscheiden, da der grössere Salzgehalt der Tiefe einen so hervorragenden Einfluss ausübt. Dass für manche Arten, z. B. *Desmarestia aculeata*, das Licht sicher ganz ohne Einfluss ist auf das Vorkommen in der Tiefe, konnte bereits oben nachgewiesen werden.

[1]) The Algae of the arctic sea S. 31. Vgl. auch S. 84.

[2]) Diese Berichte I. S. 139.

10. Verkümmerung der Formen.

Der verminderte Salzgehalt der Ostsee bewirkt bei manchen Algen, welche offenbar in salzreicherem Wasser entstanden sind, aber doch noch den geringeren Salzgehalt der Ostsee zu ertragen vermögen, eine Verringerung der Grösse und oft auch eine Veränderung der Form. Dies wird am evidentesten in der östlichen Ostsee, wo solche Verkümmerung oft sehr weit geht; und da dieselbe stets parallel geht mit der Verminderung des Salzgehalts im Wasser, so wird man nicht fehl gehen, wenn man dieser die betreffende Wirkung zuschreibt.

Während in der westlichen Ostsee die meisten Algen ebenso kräftig und üppig auftreten, wie bei Helgoland — z. B. *Laminaria flexicaulis* und *saccharina*. *Chordaria flagelliformis*. *Chorda Filum* und *tomentosa*. *Dumontia filiformis*, *Polyides rotundus* u. a. m., so bleiben andere doch auch schon in unserem Gebiete entschieden schmächtiger, als sie in der Nordsee vorzukommen pflegen; nicht selten sind auch ihre Vegetationsorgane schmäler, dabei jedoch länger ausgezogen. Dahin gehören *Delesseria sinuosa* und *alata*, *Phyllophora rubens*, *Asperococcus echinatus*. *Ascophyllum nodosum; Phyllophora Bangii* ist bei Kiel bereits kleiner als im östlichen Kattegat. *Hydrolapathum sanguineum* bleibt in der typischen Form schon kleinblättriger als in der Nordsee, daneben bildet sie aber noch eine besondere schmalblättrige Ostseeform, die *var. lanceolata*. *Phyllophora Brodiaei* kann in der westlichen Ostsee ebenso breit werden, wie in der Nordsee, es kommt aber daneben eine durch Uebergänge mit der Hauptform verbundene Varietät vor, welche äusserst schmale, dabei jedoch viel längere Aeste trägt, als die Normalform. Auch *Chondrus crispus* tritt namentlich in der Form *incruvatus* in der Ostsee mit viel längeren und schmaleren Thalluslappen auf, als in der Nordsee.

Zweiter Abschnitt.

Specielle Aufzählung der im Gebiete beobachteten Algen.

Das nachstehende Verzeichniss umfasst nicht sämmtliche Algen der westlichen Ostsee. Die ganze Abtheilung der *Diatomeen* oder *Bacillariaceen* ist ausgeschlossen und harrt einer besonderen Bearbeitung. Ferner haben die früher durchweg zu den *Flagellaten* gerechneten Organismen mit braungelben Chromatophoren keine Aufnahme gefunden, obwohl dieselben in der Kieler Bucht ziemlich zahlreich sind; es fehlt für eine Aufzählung derselben aber noch zu sehr an den Vorarbeiten. Endlich sind auch einige grüne und blaugrüne Algen des Plankton unerwähnt geblieben, weil die Plankton-Organismen von anderer Seite[1]) eine Bearbeitung erfahren haben und meine eigenen Studien darauf gerichtet waren, die festgewachsene Flora im Gegensatz zur treibenden kennen zu lernen.

Auch die einzelnen Gruppen der Algen sind nicht ganz gleichmässig bearbeitet worden. Bei den *Rhodophyceen*, *Chlorophyceen* und *Cyanophyceen* war mir im Wesentlichen nur daran gelegen, die Arten zu bestimmen und in einer Reihenfolge aufzuzählen, welche den zur Zeit über die Classification derselben herrschenden Anschauungen einigermassen entspricht. Eingehendere Studien habe ich den *Phäophyceen* zuwenden können, und ein Theil derselben ist in den Bemerkungen zu einzelnen Arten nieder gelegt worden. Mit anderen hoffe ich demnächst hervortreten zu können, und wird u. A. das bald erscheinende erste Heft des von der Kommission herauszugebenden „Atlas deutscher Meeresalgen" davon Zeugniss ablegen. Meine speciellere Beschäftigung mit den *Phäosporeen* hat mich auch dahin geführt, in der Eintheilung dieser Pflanzengruppe einige Aenderungen vorzunehmen. Noch will ich bemerken, dass mit den grünen und blaugrünen Algen des Gebietes, besonders mit den schwierigen Gattungen *Enteromorpha*, *Monostroma* und *Cladophora*, speciell Herr Major REINBOLD sich eingehend beschäftigt, so dass meine Aufzählung grossentheils auf diejenigen von Herrn REINBOLD gesammelten Exemplare sich stützt, welche derselbe dem Kieler Universitätsherbarium einverleibte.

Specielle Standorte sind überhaupt nur nach den im Kieler Universitätsherbarium vorhandenen Befunden aufgeführt, so dass für alle diese Angaben Belegexemplare vorliegen. Sofern ich diese Exemplare selbst gesammelt und bestimmt, ist der Fundort mit einem ! versehen, sonst steht der Name des Sammlers dahinter. Ein ! hinter dem Namen eines anderen Sammlers bedeutet, dass ich später die Pflanze am gleichen Standort gesammelt habe. Von den häufig wiederkehrenden Abkürzungen bedeutet: Hb. K. = Kieler Universitätssammlung. N. = NOLTE. FR. = FRÖLICH. S. = SUHR. H. = HANSEN. MG. = MAGNUS. RD. = REINBOLD.

In der Anwendung der Autornamen hinter den Speciesnamen bin ich von der unter den Botanikern herrschenden Praxis abgewichen. Es scheint mir richtig, für gewöhnlich nur den Namen desjenigen Botanikers sei es ganz, sei es in Abkürzung hinter den Pflanzennamen zu setzen, welchem wir die Begründung des Artbegriffes verdanken. Hat dieser Autor bei Aufstellung der Species dieselbe einer anderen Gattung zugezählt, als wir jetzt thun, so setze ich nach dem Vorgange (für die botanische Literatur) von ERNST BOLL ein sp. hinter den Autornamen. Ich schreibe daher beispielsweise unter gewöhnlichen Verhältnissen *Castagnea virescens* CARM. sp. und nicht *Castagnea virescens* THUR. Das neuerdings mehrfach angewandte Verfahren, *Castagnea virescens* (CARM.) THUR. zu schreiben, habe ich als zu umständlich nicht acceptirt. Wenn es mir aber in einem besonderen Fall

[1]) Vgl. HENSEN, Ueber die Bestimmung des Plankton's oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren. (Kommissionsbericht von 1887.)

darauf ankommen würde, hervorzuheben, dass THURET die *Mesogloia virescens* CARM. zum Genus *Castagnea* gestellt hat, so würde ich schreiben: *Castagnea virescens* THUR. in LE JOLIS Liste p. 85, es wäre das ein Citat. Auch bei Aufzählung einer Serie von Synonymen würde ich entsprechend verfahren, wobei man auch noch weiter abkürzen kann, z. B. *Eudesme virescens* J. AG. Till Alg. Syst. Stets werde ich in solchem Falle aber den abgekürzten Titel der Schrift des betreffenden Autors hinter den Autornamen setzen.

Eine ausführliche Synonymie habe ich nur selten, d. h. nur da, wo sie erforderlich war, beigefügt und verweise bezüglich derselben auf die bekannten algologischen Schriften, speciell auf HAUCK's Meeresalgen. Auch die Beschreibung der meisten Arten findet der Leser in diesem Buche, andernfalls ist die Arbeit des Autors citirt. Eingehende Literaturangaben sind nicht gemacht worden, nur hier und da sind Arbeiten genannt, welche sich auf eine grössere Gruppe von Pflanzen beziehen. Eine ausführliche Zusammenstellung der Literatur über Meeresalgen findet der Leser in dem erwähnten Buche von HAUCK, ferner in FARLOW, The marine algae of New England und in KJELLMAN, The algae of the arctic sea, drei für das Studium der deutschen Meeresalgen unentbehrlichen Werken. Von Abbildungen ist meistens nur eine citirt, und zwar diejenige, welche mir die treffendste zu sein schien; auch die Tafeln des im Druck befindlichen ersten Heftes des „Atlas deutscher Meeresalgen" sind bereits angeführt worden.

Es schien mir nützlich, bei jeder Art die geographische Verbreitung auch ausserhalb der Grenzen des Gebietes anzugeben. Ich habe mich dabei hauptsächlich auf folgende Autoren und Schriften gestützt: Für die Ostküste Nordamerikas und das nördliche Eismeer auf die citirten Werke von FARLOW und KJELLMAN; für das Skagerrack und südliche Norwegen auf ARESCHOUG's Phyceae Scandinavicae marinae und KJELLMAN's Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skagerrack. Für das Kattegat auf LYNGBYE's Tentamen Hydrophytologiae danicae. Für die östliche Ostsee auf KROK, Bidrag till Kännedomen om Alg-floran i inra Östersjön och Bottniska viken und GOBI, Brauntange und Rothtange des finnischen Meerbusens. Für Helgoland auf HAUCK; für England auf HARVEY's Phycologia britannica. Für die atlantische Küste Frankreichs auf LE JOLIS Liste des Algues marines de Cherbourg und auf CROUAN, Florule du Finistère. Für das Mittelmeer auf HAUCK und ARDISSONE, Phycologia mediterranea. Ausserdem basiren diese Angaben auf dem reichen Algenmaterial des Kieler Herbariums.

Ein Hauptzweck, den ich beim Niederschreiben der nachfolgenden Zusammenstellung im Auge hatte, war der, zu zeigen, ein wie reiches Arbeitsmaterial für vergleichend-morphologische Untersuchungen in der westlichen Ostsee und speciell in der Kieler Föhrde gegeben ist. Daher bitte ich auch, an die einzelnen Arten beigefügten Bemerkungen nicht den Massstab einer monographischen Bearbeitung der betreffenden Typen anlegen zu wollen, da sie nur dazu dienen sollen, meine Auffassung von der systematischen Stellung dieser Formen zu begründen.

Möge diese Arbeit zu weiteren Untersuchungen der Algenflora des Gebietes Anregung geben; es ist gewiss noch mancher hübsche Fund darin zu machen.

Erste Reihe: ***Rhodophyceae.*** Rothtange.

Literatur: J. AGARDH, Species Genera et Ordines Algarum. Vol. II—IV. Lund 1851—1880. BORNET und THURET, Recherches sur la fécondation des Floridées. (Ann. des Sc. nat. 5. Ser. T. VII. 1867.) BORNET und THURET, Notes algologiques. Paris 1877. THURET und BORNET, Études phycologiques. Paris 1878. JANCZEWSKI, Notes sur le développement du cystocarpe dans les floridées. Cherbourg 1877. SCHMITZ, Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen. Berlin 1883.

Familie *Bangiaceae.*

BERTHOLD, Die Bangiaceen des Golfes von Neapel. 1882.

Genus *Erythrotrichia* ARESCH.

Erythrotrichia ceramicola LYNGB. sp.

Abb.: LE JOLIS, Liste des Algues marines de Cherbourg. Taf. III.

Geographische Verbreitung. Von der arktischen Küste Norwegens bis zum Kattegat. England. Französische Küsten. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Furcellaria* und anderen grösseren Florideen in einer Tiefe von 5 bis 15 Metern, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht verbreitet, doch nirgends häufig auftretend. Hb. K.: Kieler Föhrde! Hohwachter Bucht! Fehmarn! Fructificirt im Frühling und Sommer. Einjährig.

Familie *Squamariaceae.*

Schmitz, Untersuchungen über die Fruchtbildung der Squamariaceen. Bonn 1879.

Genus ***Actinococcus*** Kütz.

Actinococcus roseus Suhr sp.

Syn. *Rivularia rosea* Suhr.

Abb.: Kützing, Tab. phycol. I Taf. 31.

Geographische Verbreitung. Kattegat. Helgoland. Jedenfalls weiter verbreitet.

Vorkommen im Gebiet. Durch das ganze Gebiet verbreitet, parasitisch auf *Phyllophora Brodiaei*. Hb. K.: Geltinger Bucht S. Kieler Föhrde! Warnemünde! Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. Wird gewöhnlich für die Frucht von *Phyllophora Brodiaei* gehalten und ist daher gewiss viel weiter verbreitet, als oben angegeben. Herr Professor Schmitz in Greifswald, der sich besonders eingehend mit parasitischen Florideen beschäftigt hat, hatte die Güte, mir mitzutheilen, dass alle ihm bislang zugegangenen angeblichen Früchte von *Phyllophora Brodiaei* in Wirklichkeit zu *Actinococcus roseus* gehörten. Die systematische Stellung von *Actinococcus* ist noch sehr zweifelhaft, da bislang nur Tetrasporen gefunden wurden.

Genus ***Cruoria*** Fr.

Cruoria pellita Lyngb. sp.

Abb.: Le Jolis, Liste Taf. IV.

Geographische Verbreitung. Grönland. Von der arktischen Küste Norwegens bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in einer Tiefe von 7 bis 12 Metern, ziemlich selten. Hb. K.: Neukirchner Grund! Stoller Grund Mg. Heultonne bei Kiel! Im Sommer, steril. Einjährig?

Genus ***Petrocelis*** J. Ag.

Petrocelis cruenta J. Ag.

Abb.: Le Jolis, Liste Taf. III.

Geographische Verbreitung. Norwegische Westküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf Muscheln in einer Tiefe von etwa 10 Metern, selten. Hb. K.: Aarösund! Hohwachter Bucht! Nur steril im Sommer beobachtet. Einjährig?

Familie *Hildenbrandtiaceae.*

Genus ***Hildenbrandtia*** Nardo.

Hildenbrandtia rosea Kütz.

Abb.: Kützing, Phycol. generalis Taf. 78 V.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer südwärts über die gesammten europäischen Küsten verbreitet; Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Von der Litoralregion bis zu einer Tiefe von 30 Metern durch das ganze Gebiet, wohl überall häufig an Steinen und Muscheln. Fructificirt im Sommer. Perennirend.

Bemerkung. Im Kieler Hafen an flacheren Stellen mehr braunroth, in der Tiefe mehr rosa gefärbt; besondere Formen danach zu unterscheiden, scheint mir kaum durchführbar, weil alle Uebergänge existiren.

Familie *Wrangeliaceae.*

Genus ***Chantransia*** Fr.

Chantransia virgatula Harv. sp.

Syn. *Chantransia luxurians* J. Ag. sp.

Abb.: Harvey Phycol. brit. Taf. 313.

Geographische Verbreitung. Norwegische Küste. Kattegat. England. Französische Küste. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Algen, Muscheln und besonders an *Zostera*-Blättern in der litoralen und sublitoralen Region des Kleinen Belt und der Kieler Bucht, nicht selten. Hb. K.: Lillegrund! Geltinger Bucht S. Kieler Föhrde! Fehmarn! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Diese Art scheint mir in Bezug auf Dicke der Fäden, Länge der Glieder und Zahl der beisammen stehenden Sporangien sehr variabel zu sein.

Chantransia secundata LYNGB. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XI Taf. 56. I.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skandinavische Westküste. England. Französische Küsten. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An *Stilophora rhizodes* und *Zostera*, zwischen der vorigen Art wachsend, in der Kieler Föhrde! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Chantransia efflorescens J. AG. sp.

Abb.: KJELLMAN, Algae of the arctic sea Taf. 12.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 10 bis 30 Metern durch das ganze Gebiet verbreitet, an Algen, namentlich an *Hydrolapathum*, und an *Flustra*. Hb. K.: Sonderburg! Neukirchner Grund! Schleimünde! Nördlich der Kieler Föhrde! Fehmarn! Sagas Bank! Wismar! Warnemünde! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Genus ***Spermothamnion*** ARESCH.

Spermothamnion roseolum AG. sp.

Abb.: PRINGSHEIM, Beitr. zur Morphologie der Meeresalgen Taf. 4 bis 6.

Geographische Verbreitung. Längs der norwegischen Küste bis zum Kattegat. Helgoland. Ostküste Nordamerikas. Küsten von England und Frankreich.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Florideen, besonders an *Furcellaria*, im tieferen Wasser verbreitet. Hb. K.: Lillegrund! Flensburger Föhrde H. Geltinger Bucht S. Eckernförder Bucht HENNINGS. Kieler Föhrde häufig! Stoller Grund und Kolberger Heide ENGLER. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Familie *Helminthocladiaceae.*

Genus ***Nemalion*** DUBY.

Nemalion multifidum WEB. et MOHR sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVI Taf. 61.

Geographische Verbreitung. Südwestküste Norwegens. Skagerrack. Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an Steinen, Muscheln, Pfählen durch das ganze Gebiet verbreitet. Bei Kiel sehr häufig! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Familie *Ceramiceae.*

Genus ***Rhodochorton*** NÄG.

Rhodochorton Rothii ENGL. BOT. sp.

Abb.: LE JOLIS, Liste Taf. V.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen, Muschelschalen und Algen *(Furcellaria)* in 8 bis 25 Meter Tiefe durch das ganze Gebiet, doch überall sparsam. Hb. K.: Eckernförder Nordgrund! Region nördlich der Kieler Föhrde! Strander Bucht! Hohwachter Bucht! Sagas Bank! Neustädter Bucht! Warnemünde! Kadetrinne! Fructificirt im Sommer, doch meist nur steril gefunden.

Bemerkung. Die Pflanzen der westlichen Ostsee nähern sich dadurch, dass die Zahl der Tetrasporangien im Büschel eine sehr geringe ist, dem *Rhodochorton mesocarpum* CARM. sp.

Rhodochorton membranaceum MAGNUS.

Abb.: MAGNUS, Nordseeexpedition Taf. II Fig. 7—15.

Geographische Verbreitung. Grosser Belt. Nordsee. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern auf *Sertularien*, *Chaetomorpha Melagonium*, Florideen etc. in der Kieler Bucht. Hb. K.: Stoller Grund! Nordwestlich Fehmarn! Fructificirt im Winter und Sommer.

Rhodochorton chantransioides nov. sp.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 21.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Nur einmal in 18 Meter Tiefe im Revier nördlich der Kieler Föhrde an *Bryozoen* gefunden! Fructificirt im Sommer.

Diagnose. Kleine Rasen von 1 bis 2 Millimeter Höhe. Fäden nur 5 Mikren dick. Gliederzellen der Hauptaxe 12 bis 16 mal so lang als breit, die der Seitenäste kürzer. Chromatophoren schmale Spiralbänder, manchmal local verbreitert. Tetrasporangien auf ganz kurzen Seitenästen zu zwei und drei neben einander, seltener einzeln.

Genus ***Antithamnion*** NÄG.

Antithamnion Plumula ELLIS.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XI Taf. 83.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Südliches Norwegen. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 10 bis 12 Metern an grösseren Florideen, selten. Hb. K.: Schleimünde! Bülk unweit Kiel! Travemünde, HÄCKER. Im Spätherbst und Winter mit Tetrasporen. Cystocarpien und Antheridien. Einjährig.

Bemerkung. Die von BERTHOLD [1]) als Behälter von Reservestoffen gedeuteten Bläschen an den Zweigen fehlen auch den Ostseepflanzen nicht.

Antithamnion boreale GOBI *forma baltica!*

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 22.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Florideen in einer Tiefe von 10 bis 20 Metern vereinzelt wachsend. Hb. K.: Schleimünde! Eckernförder Nordgrund! Nördlich der Kieler Föhrde! Nordwestlich von Fehmarn! Im Sommer mit Tetrasporen. Einjährig.

Bemerkung. Dies 1 bis 3 Centimeter hoch werdende *Antithamnion* der Kieler Bucht steht durch seinen Habitus, die langen, dünnen, schlanken, wenig verzweigten Kurztriebe und die sitzenden Tetrasporangien dem *Antithamnion boreale* GOBI jedenfalls viel näher, als dem typischen *Antithamnion Plumula*. (Vgl. hierzu GOBI, Die Algenflora des weissen Meeres S. 47 ff., KJELLMAN, The algae of the arctic sea pag. 180 ff.) Die Ostseepflanze nähert sich dem *Antithamnion americanum* HARV. aber noch mehr als die von GOBI und KJELLMAN beschriebenen Formen, so dass die Fig. A. 4 auf Taf. 36 in HARVEY's Nereis Boreali-Americana recht gut auf dieselbe passt.

Ich sehe an dieser Stelle davon ab, in die zwischen GOBI und KJELLMAN darüber entstandene Discussion einzugreifen, ob *Antithamnion boreale* als eine arktische Verkümmerungsform von *Antithamnion Plumula* (GOBI) oder als eine selbständige Species (KJELLMAN) aufzufassen ist. Entscheidet man sich für Ersteres, so würde gerade durch die Ostseepflanze auch die Einziehung von *Antithamnion americanum* geboten erscheinen. Immerhin würde sich zu Gunsten der Verkümmerungstheorie der Umstand verwerthen lassen, dass in der Ostsee sicher nachweisbare Verkümmerungsformen atlantischer Species auftreten, deren Verkümmerung mit grösster Wahrscheinlichkeit dem verminderten Salzgehalt zuzuschreiben ist. Ist *Antithamnion boreale balticum* ein solcher Abkömmling von *Antithamnion Plumula*, so würde sich eine interessante Analogie ergeben zwischen einer durch kälteres Klima (*Antithamnion boreale typicum*) und durch verminderten Salzgehalt hervorgerufenen Bildungsabweichung.

Da aber *Antithamnion boreale* innerhalb der Kieler Bucht neben dem typischen *Antithamnion Plumula* in anscheinend constanter Form auftritt, das Vorkommen pflanzengeographisch auch insofern keine besonderen Schwierigkeiten macht, als die Ostsee viele Pflanzen mit der arktischen und amerikanischen Flora gemeinsam hat, will ich so lange an der Selbständigkeit von *Antithamnion boreale* festhalten, bis durch wirkliche Uebergänge der Beweis für die Zusammengehörigkeit mit *Antithamnion Plumula* erbracht worden ist. Auch ist darin ein vielleicht nicht unwichtiges Unterscheidungsmerkmal beider Arten zu erblicken, dass an den von mir untersuchten Exemplaren des *Antithamnion boreale* die Reservestoffbläschen, welche für *Antithamnion Plumula* charakteristisch sind, nicht vorhanden waren.

[1]) Vertheilung der Algen im Golf von Neapel S. 517.

Genus *Callithamnion* LYNGB. em.

Callithamnion roseum RTH. sp. (nec HARV.)

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XI. Taf. 97. Fig. 1.
LYNGBYE, Tent. Hydroph. dan. Taf. 59. A.

Geographische Verbreitung. Norwegische Polar-Küste. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 10 bis 20 Metern an *Furcellaria* und anderen Florideen durch das ganze Gebiet, doch nirgends häufig. Hb. K.: Schleimünde! Nördlich der Kieler Föhrde! Fehmarn! Sagas Bank! Vor Wismar! Vor Warnemünde! Kadetrinne! Darser Ort MG. (als *Callithamnion byssoideum*). Mit Tetrasporen im Sommer. Einjährig.

Callithamnion byssoideum ARN.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 262.

Geographische Verbreitung. Englische und französische Küsten. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Seegras und anderen Algen in einer Tiefe von 3 bis 10 Metern. Hb. K.: Kieler Hafen. HENNINGS! Bülk! Stoller Grund! Im Sommer mit Tetrasporen. Einjährig.

Callithamnion corymbosum ENGL. BOT. sp.

Abb.: THURET und BORNET, Études phycologiques Taf. 33. 34. 35.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küsten von Nordland bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Muscheln, grösseren Algen, Seegras in einer Tiefe von 3 bis 10 Metern. Hb. K.: Aarösund! Flensburger Föhrde S. H. Kieler Föhrde LÜDERS! Kolberger Heide ENGLER. Fehmarn! Neustadt N. Travemünde HÄCKER. Im Herbst mit Tetrasporen. Einjährig.

Genus *Ceramium* LYNGB.

Bemerkung. Die Gattung *Ceramium* bedarf hinsichtlich der Abgrenzung der Arten dringend einer erneuten, eingehenden Bearbeitung, welche sich einerseits auf sehr reiches Herbarienmaterial, andrerseits auf unmittelbare Beobachtung der Form an ihren Standorten stützt. Wenn wir von der Behandlungsweise KÜTZING's ganz absehen, dessen Arten sich leicht um ein Paar Dutzend vermehren liessen, so ist es auch bei anderen Autoren — wie J. AGARDH, ARESCHOUG, HARVEY, CROUAN, FARLOW — nicht immer leicht aus den Diagnosen zu erkennen, welche Form sie mit den einzelnen Speciesnamen belegten, und häufig genug stimmen, wie mich der Vergleich von Originalexemplaren lehrte, die Bestimmungen nicht überein. Die Arten von *Ceramium* sind deswegen schwierig aus einander zu halten, weil jede derselben sehr variabel ist, einen grösseren Formenkreis repräsentirt, dessen typische Form relativ leicht von den typischen Formen verwandter Arten unterschieden werden kann, während die vom Typus abweichenden Formen einer Species anderen Arten sich oft so sehr nähern, dass ein Fehlgreifen in der Bestimmung solcher ähnlichen Formen — die dabei keineswegs als Mittelformen aufgefasst zu werden brauchen — schwer zu vermeiden ist.

In der folgenden Aufzählung habe ich die in der westlichen Ostsee mir immer wieder in einer gewissen Constanz entgegengetretenen Typen als besondere Arten aufgeführt, weil es bei der Frage, ob ein Pflanzentypus Species oder Varietät zu nennen sei, doch in erster Linie und wohl allein darauf ankommt, ob dieser Typus immer wieder in verschiedenen Gegenden und unter veränderten Lebensbedingungen constant auftritt, nicht aber darauf, ob derselbe durch sogenannte gute, d. h. diagnostisch leicht formulirbare Kennzeichen sich von den verwandten Arten unterscheiden lässt. Das Letztere ist zwar für den Systematiker das Bequemere — er darf aber nicht gleich eine constant auftretende Pflanzenform zu einer Varietät degradiren, wenn die Merkmale hin- und herschwanken, wie das in den Formenkreisen so vieler Arten der Fall ist. Uebrigens bitte ich die nachstehende Aufzählung der *Ceramium*-Arten der westlichen Ostsee keineswegs als das Ergebniss einer abschliessenden Bearbeitung anzusehen, mein Wunsch geht im Gegentheil dahin, hierdurch zu einer monographischen Behandlung der Gattung anzuregen, wobei die von mir vorgenommene Eintheilung des Materials wohl noch manche Veränderungen erfahren dürfte.

Ceramium tenuissimum LYNGB.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 90.
KÜTZING, Tab. phycol. XII. Taf. 82 a. b. c.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Oestliche Ostsee. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera* und grösseren Algen in einer Tiefe von 2 bis 10 Metern; liegt auch häufig in losgerissenen Rasen im ganz flachen Wasser, dann aber immer steril und aus den Knoten Wurzelhaare treibend. Hb. K.: Flensburger Föhrde Fr. H. Geltinger Bucht S. Schlei Fr. Bei Kiel nicht selten! Fehmarn N. Darser Ort MG. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Ceramium arachnoideum J. AG.

Abb.: Kützing, Tab. phycol. XII Taf. 82 d. e. f.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera* und grösseren Algen in einer Tiefe von 2 bis 10 Metern. Hb. K.: Gjenner Bucht! Alsenstein! Geltinger Bucht S. Schleimünde! Bei Kiel häufig! Niendorf Jessen. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Ceramium divaricatum Cr.

Abb.: Crouan, Florule. Taf. 12 Fig. 87 bis.

Geographische Verbreitung. England. Nordwestküste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Pfählen und *Zostera* in der Litoralregion. Hb. K.: In der Kieler Föhrde an mehreren Stellen. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Ceramium Deslongchampii Chauv.

Abb.: Harvey, Phycol. brit. Taf. 219.

Geographische Verbreitung. Norwegische Küste. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera* und Pfählen in der Litoralregion des Kieler Hafens! nicht häufig. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Ich glaube, dass man unter *Ceramium Deslongchampii* zur Zeit zwei verschiedene Pflanzen zusammenfasst. Wenigstens unterscheiden sich die von Harvey (l. c.) citirten sub. Nr. 218 von Wyatt Alg. Danm. ausgegebenen Exemplare, die man also wohl als Originale von Harvey ansehen darf, nicht unwesentlich von den im Hb. K. befindlichen, von Crouan, Le Jolis und Débray gesammelten nordfranzösischen Pflanzen, die unter sich genau übereinstimmen. Die Kieler Pflanze steht der Wyatt'schen jedenfalls sehr nahe, gleicht aber auch fast zum Verwechseln dem *Ceramium Hooperi* Harv. aus Nordamerika, von welchem das Hb. K. allerdings nur einen sterilen Rasen besitzt.

Ceramium strictum Kütz. sp.

Syn. *Ceramium gracillimum* Gobi? (Rothtange d. Finn. Meerb. S. 4).

Abb.: Harvey, Phycol. brit. Taf. 334.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und *Zostera* in der Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde! Fehmarn! Travemünde S. Warnemünde Krause. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Ceramium diaphanum Lightf. sp.

Abb.: Harvey, Phycol. brit, Taf. 193.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Tiefe von 3 bis 7 Metern an grösseren Algen, nicht häufig. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Eckernförder Mittelgrund! Kieler Föhrde! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Ceramium circinatum Kütz.

Abb.: Harvey, Phycol. brit. Taf. 276.

Geographische Verbreitung. Norwegische Küste. Oestliche Ostsee. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 6 bis 15 Metern an grösseren Algen. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Eckernförder Mittelgrund! Stoller Grund, Bülk MG. (als *diaphanum*). Bei Kiel! an vielen Stellen. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Ceramium rubrum Huds sp.

Abb.: Harvey, Phycol. brit. Taf. 181.
Kützing, Tab. phycol. XII Taf. 73.
Kjellman, Algae of the arctic sea Taf. 15 Fig. 7.

Geographische Verbreitung. In allen europäischen Meeren. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 25 Metern an Pfählen, Steinen, Muscheln und Algen. Tritt im Gebiet in drei Hauptformen auf *α) typicum*; *β) decurrens*; *γ) squarrosum*, welchen die oben citirten Abbildungen entsprechen. Davon sind *α* und *β* überall gemein; *γ squarrosum* im Hb. K.: Aarösund! Apenrader Bucht MG. Fructificirt im Sommer. Perennirend?

Familie *Fastigiariaceae.*

Genus *Fastigiaria* STACKH.

Fastigiaria furcellata L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 94 und 357 a.

Geographische Verbreitung. Längs den arktischen, baltischen und atlantischen Küsten Europas; scheint in Nordamerika zu fehlen.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 3 bis 25 Metern an Steinen und Muscheln, sehr gemein durch das ganze Gebiet. Die Pflanze kann in stillen Buchten eine lose am Boden liegende *forma aegagropila* von der Grösse eines menschlichen Kopfes bilden, bei welcher die Astspitzen alle radiär nach Aussen gerichtet sind. Mit Tetrasporen im Winter, mit Antheridien im Frühling. Perennirend.

Familie *Dumontiaceae.*

Genus *Dumontia* LAMOUR. em.

Dumontia filiformis LYNGB. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVI Taf. 81.

Geographische Verbreitung. Längs den arktischen und atlantischen Küsten Europas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 10 Metern an Steinen und Muscheln, in zahlreichen Formen. Im Kleinen Belt und der Kieler Bucht häufig. Fructificirt im Frühling.

Bemerkung. Die aufrechten, der Fructification dienenden Thallome entspringen einer dem Substrat aufliegenden Basalscheibe, welche aus dicht aneinander stehenden, verticalen Zellreihen besteht, einer *Hildenbrandtia* ähnlich. Während die aufrechten Thallome nach der Fructification absterben, ist die Basalscheibe perennirend und kann neue Thallome hervorsprossen lassen.

Die Pflanze gedeiht am üppigsten in einer Tiefe von 2 bis 3 Metern, wo sie häufig die grossen Dimensionen der *forma crispata* annimmt. Findet man *Dumontia* ausnahmsweise in einer Tiefe von 8 bis 10 Metern, so ist sie hier mit haarförmig dünnen Aesten ausgestattet und überhaupt viel kleiner als in der Litoralregion. Sie verkümmert also in der Tiefe trotz des dort herrschenden höheren Salzgehaltes; ob der gesteigerte Wasserdruck in diesem Falle die Verkümmerung erzeugt?

Familie *Gigartinaceae.*

Genus *Chondrus* LAMOUR.

Chondrus crispus L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVII Taf. 49 u. Taf. 50 c.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küsten Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 4 bis 20 Metern an Steinen und Muscheln, nirgends häufig. Hb. K.: Sonderburg FR. Südspitze von Alsen! Flensburger Föhrde N. Geltinger Bucht S. Neukirchner Grund! Stoller Grund MG! Eckernförder Bucht HENNINGS. Kieler Föhrde! Hohwachter Bucht N. Fehmarn! Neustädter Bucht! Darser Ort MARSSON. Fructificirt? Perennirend.

Bemerkung. Die *forma incurvata (Chondrus incurvatus* KÜTZ.) ist durch alle Uebergänge mit der *forma typica* verbunden. Bei Möltenort unweit Kiel wächst *Chondrus crispus* in einer sehr kurzen Form ca. 1 Meter unter dem Wasserspiegel an Steinen der Hafenmole, welche aus tieferem Wasser gefischt sind.

Genus *Gymnogongrus* MARTIUS.

Gymnogongrus plicatus HUDS. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XIX Taf. 66.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in einer Tiefe von 6 bis 20 Metern. Hb. K.: Barsö N.! Alsen ENGLER. Sonderburg FR. Flensburger Föhrde N. Neukirchner Grund! Eckernförder Bucht HENNINGS. Kieler Föhrde N.! Hohwachter Bucht N.! Travemünde POHLMANN. Doberan. FR. Fructificirt im Sommer. Perennirend.

Bemerkung. Bei Möltenort im Kieler Hafen wächst diese Art in einer sehr kurzen Form im flachen Wasser unter denselben Umständen, wie die vorige Species.

Genus *Phyllophora* GREV.

Phyllophora Brodiaei TURN. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XIX Taf. 74.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Längs den gesammten skandinavischen Küsten. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 3 bis 30 Metern an Muscheln und Steinen häufig durch das ganze Gebiet, in zahllosen Formen variirend; drei besonders charakteristische derselben sind auf der oben citirten Tafel KÜTZING's vereinigt. Fructificirt? Perennirend.

Phyllophora rubens GOOD. et WOODW. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XIX Taf. 76.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in 10 bis 20 Meter Tiefe, selten. Hb. K.: Geltinger Bucht S. Schleimünde! Sagas Bank! Letzteres eine äusserst zarte Verkümmerungsform. Fructificirt? Perennirend.

Phyllophora membranifolia GOOD. et WOODW.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 163.

Geographische Verbreitung. Längs den skandinavischen Küsten von Nordlanden südwärts. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An den gleichen Standorten wie *Phyllophora Brodiaei* durch das ganze Gebiet verbreitet, doch etwas seltener als erstere Art. Fructificirt? Perennirend.

Phyllophora Bangii FL. DAN. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVIII. Taf. 84.

Geographische Verbreitung. Kattegat.

Vorkommen im Gebiet. Kriechend zwischen den Stengeln von *Zostera* und anderen Algen auf Sand in einer Tiefe von 8 bis 12 Metern. Hb. K.: Südspitze von Alsen! Stoller Grund! Bülk bei Kiel! Fehmarn! Fructificirt? Perennirend.

Genus *Cystoclonium* KÜTZ.

Cystocloninm purpurascenz HUDS. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVIII Taf. 15.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An anderen Algen, selten an Steinen in einer Tiefe von 5 bis 20 Metern. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg FR. Flensburger Föhrde H. Stoller Grund MG.! Kieler Föhrde! Sagas Bank! Darser Ort MG. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Familie *Rhodymeniaceae.*

Genus *Hydrolapathum* STACKH.

Hydrolapathum sanguineum L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVI. Taf. 17.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 4 bis 25 Metern durch das ganze Gebiet verbreitet, am häufigsten in der *forma lanceolata;* die *forma typica* besonders in ruhigen Buchten, z. B. im Kieler Hafen bei Ellerbeck! doch auch noch vor Warnemünde! und in der Kadetrinne! gefunden. Fructificirt im Winter und Frühling, vereinzelt aber auch noch im Sommer. Perennirend.

Genus ***Rhodymenia*** GREV.

Rhodymenia palmata L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 217.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Längs den skandinavischen Küsten bis zum Koldingfjord. Oestliche Ostsee. Insel Föhr. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von über 20 Metern, sehr selten und nur einmal gefunden. Hb. K.: Darser Ort MG.

Familie *Delesseriaceae.*

Genus ***Delesseria*** LAMOUR. em.

Delesseria alata HUDS. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 83 und 247.

Geographische Verbreitung. Von Nordlanden südwärts längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 8 bis 25 Metern durch das ganze Gebiet verbreitet, doch nirgends häufig. Findet sich sowohl in der *forma typica* als der *forma angustissima*, und man hat in der westlichen Ostsee Gelegenheit, alle Uebergänge zwischen beiden Formen zu beobachten, so dass die *var. angustissima* sich als Art nicht aufrecht erhalten lässt. Hb. K.: a. *forma typica:* Breitgrund! Geltinger Bucht S. Schleimünde! Stoller Grund! Bülk! Hohwacht! Heiligenhafen N. Fehmarn! Travemünde HÄCKER. Warnemünde! Darser Ort MG. b. *forma angustissima.* Nördlich von Bülk bei Kiel! Neustädter Bucht! Travemünde HÄCKER. Nördlich der Wismar Bucht! Warnemünde! Fructificirt? Perennirend?

Delesseria sinuosa GOOD. et WOODW. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVI Taf. 20.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Algen in einer Tiefe von 5 bis 25 Metern durch das ganze Gebiet häufig, sehr variirend an Grösse und Umriss der Laubfläche; letztere kann fast ganzrandig, lineal-lanzettlich und breit, tief fiederspaltig vorkommen, mit allen Uebergängen dazwischen. Fructificirt im Winter. Perennirend.

Familie *Sphaerococcaceae.*

Genus ***Gracilaria*** GREV.

Gracilaria confervoides L. sp.

Abb.: THURET und BORNET, Études Taf. 40.
KÜTZING, Tab. phycol. Taf. 72.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Sonderburg FR. Oestergaarde an der Geltinger Bucht S.

Bemerkung. Ich selbst habe die Pflanze bei Sonderburg und in der Geltinger Bucht nicht wieder gefunden. Da aber das eine der im Herbarium FRÖLICH vorhandenen, von ihm selbst als bei Sonderburg gesammelt bezeichnete Exemplar unzweifelhaft richtig bestimmt ist und der kleinen sterilen Form aus Bohuslän gleicht, welche ARESCHOUG in seinen Alg. Scand. exsicc. No. 306 ausgegeben hat, so habe ich keinen Anstand genommen, die Art aufzuführen. Ein zweites Exemplar des Herbarium FRÖLICH trägt die Bezeichnung: „Oestergarde — von SUHR, nebst vielen anderen sehr grossen Exemplaren dieser Form". Dieser zweite Fundort erscheint mir zweifelhafter, weil sich im Herbarium SUHR keine Exemplare daher finden. Die Pflanze ist im sterilen Zustande von *Cystoclonium purpurascens,* mit dem sie verwechselt werden könnte, leicht zu unterscheiden, weil die Zweigspitzen von *Cystoclonium* in eine Scheitelspalte auslaufen von *Gracilaria* jedoch mit fächerförmig-divergirenden Zellreihen endigen, wie *Fastigiaria* und *Gymnogongrus plicatus.*

Familie *Gelidiaceae.*

Genus ***Harveyella*** SCHMITZ et RKE.

Harveyella mirabilis REINSCH sp.

Syn. *Choreocolax mirabilis* REINSCH.

Abb.: REINSCH, Contributiones ad Algologiam et fungologiam Taf. 53 u. 54 (steril).

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An den Stengeln von *Rhodomela subfusca* und *virgata*. Hb. K.: Kieler Föhrde! Fehmarn! Neustädter Bucht! Mit Cystocarpien und Antheridien im December.

Bemerkungen. Herr Professor SCHMITZ in Greifswald, an den ich diese merkwürdige Floridee sandte, hatte die Güte, mir das Folgende darüber zu schreiben:

„Der Parasit veranlasst an der befallenen Stelle der Wirthpflanze kleine Wucherungen des Gewebes, knollenförmige Auswüchse mit abgerundeter oder höckeriger Oberfläche. In diesen Knöllchen sammeln sich sehr reichlich Nahrungsstoffe an. Dann beginnt im Innern der Knöllchen der Parasit sich kräftiger zu entwickeln in Gestalt verzweigter gegliederter Zellfäden, die zwischen den Zellen der Nährpflanze hinwachsen, hier und da mit denselben sich durch Tüpfel verbindend. Darauf wachsen Gruppen dieser Zellfäden nach Aussen hervor und erzeugen nun an der gerundeten oder höckerigen Oberfläche der Knöllchen flach gewölbte Polster von wechselnder Ausdehnung. Diese Polster tragen Antheridien oder Carpogonäste. Aus den weiblichen Polstern entwickeln sich weiterhin die Cystocarpien. Diese letzteren werden in ähnlicher Weise ausgebildet wie die Cystocarpien von *Caulacanthus*. Im entwickelten Zustande zeigen sie zwischen einer geschlossenen kleinzelligen Rindenschicht und einer geschlossenen Basalschicht eine breitgedehnte Zone aufgelockerten Gewebes mit antiklin gerichteten Zellreihen, durchwuchert von horizontal ausgebreiteten, verzweigten sporenbildenden Zellfäden, deren aufwärts gerichtete Zweige an ihren zahlreichen, büschelig zusammengedrängten Auszweigungen einzelne ovale endständige Sporen succedan ausbilden. — Der Fruchtbau zeigt, dass die Alge in die Familie der *Gelidiaceae* gehört."

„Die vorstehende parasitische Floridee ist zuerst 1875 von P. REINSCH (Contrib. ad algol. et fungol. I p. 63 u. t. 53 u. 54) als *Choreocolax mirabilis* beschrieben worden. Die gleichzeitig neuaufgestellte Gattung *Choreocolax* umfasste ausser *Ch. mirabilis* noch mehrere andere Arten parasitischer Florideen von anscheinend übereinstimmendem Thallusbau, aber völlig unbekannter Fortpflanzungsweise. Von diesen Arten (deren Thallusbau übrigens bei genauerer Untersuchung als recht verschiedenartig sich herausstellt) ist jüngst *Ch. Polysiphoniae* mit Tetrasporen durch FARLOW (Bull. of the Torrey Bot. Club. v. 16. n. 1) beschrieben und abgebildet worden. Durch diese Beschreibung ist nun für eine Art von *Choreocolax* die Fruchtbildung (wenn auch nur die Tetrasporen-Bildung) festgestellt worden, und dadurch ist diese Art (ohnedies die erste Art der Gattung, die REINSCH beobachtet hatte) als typische Species von *Choreocolax* festgestellt. Infolgedessen muss *Ch. mirabilis*, welche Art im Aufbau des Thallus wesentlich von *Ch. Polysiphoniae* abweicht, aus der Gattung *Choreocolax* ausscheiden und zur typischen Species einer neuen Gattung erhoben werden. Zu dieser Gattung dürfte anscheinend auch *Ch. americanus* P. REINSCH zu rechnen sein."

Auf den Vorschlag von Herrn Professor SCHMITZ habe ich für den durch *Choreocolax mirabilis* REINSCH repräsentirten Gattungstypus den Namen *Harveyella* verwandt, um HARVEY's Andenken auch durch ein Algen-Genus zu ehren, da bislang nur eine südafrikanische Scrophulariacee *Harveya* genannt worden ist.

Familie *Spongiocarpeae*.

Genus *Polyides* AG.

Polyides rotundus GMEL sp.

Abb.: THURET und BORNET, Études Taf. 37 bis 39.
KÜTZING, Tab. phycol. XVII Taf. 100.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in einer Tiefe von 8 bis 25 Metern durch das ganze Gebiet, stellenweise häufig. Hb. K.: Lillegrund! Schönheider Bank! Südspitze von Alsen! Flensburger Föhrde N. Geltinger Bucht S. Stoller Grund! Bülk! Friedrichsort N.! Hohwachter Bucht N.! Darser Ort MARSSON. Fructificirt im Winter. Perennirend.

Familie *Rhodomelaceae*.

Genus *Rhodomela* AG.

Rhodomela virgata KJELLM.

Abb.: KJELLMAN, Algae of the arctic sea Taf. 7.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. Vermuthlich mit der nächsten Species viel weiter verbreitet.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht nicht selten. Fructificirt im December. Perennirend.

Rhodomela subfusca WOODW. sp.

Abb.: KJELLMAN, Algae of the arctic sea Taf. 8.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 5 bis 30 Metern durch das ganze Gebiet häufig. Fructificirt im Frühling. Perennirend.

Bemerkung. Einige Formen der Kieler Bucht nähern sich im Habitus sehr der arktischen *Rhodomela lycopodioides*. Ich muss gestehen, dass ich, nach den Ausführungen KJELLMAN's über den Formenkreis letztgenannter Art, überhaupt kein sicheres Merkmal zur Unterscheidung von *Rhodomela subfusca* und *lycopodoides* weiss.

Genus ***Polysiphonia*** GREV.

Polysiphonia urceolata LIGHTF. sp.

Syn. *Polysiphonia formosa* SUHR.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 167.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen, Muscheln, Steinen in einer Tiefe von 2 bis 12 Metern durch das ganze Gebiet. Hb. K.: Flensburger Föhrde und Geltinger Bucht S. H. Eckernförder Nordgrund! Bei Kiel! nicht selten. Neustädter Bucht! Doberan Herbarium FR. Warnemünde! Mit Tetrasporen im Sommer. Perennirend in den kriechenden Rhizomen, die sich mit feinen, an der Spitze abgeplatteten und ausgezackten Wurzelhaaren am Substrate befestigen.

Bemerkung. Zu dieser Art dürfte auch als steriler Jugendzustand *Polysiphonia lepadicola* LYNGB. sp. gehören.

Polysiphonia violacea RTH. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XIII Taf. 98.
HARVEY, Phycol. brit. Taf. 209.

Geographische Verbreitung. Südliches Skandinavien. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 20 Metern an Steinen, Muscheln, Seegras, grösseren Algen in zahlreichen Formen durch das ganze Gebiet. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Ich kann mich HAUCK (Meeresalgen S. 225) nur anschliessen, wenn derselbe zahlreiche der von den älteren Autoren nach dem Habitus und dem Grade der Berindung unterschiedenen Arten als Formen zu *Polysiphonia violacea* einzieht. Man würde leicht von Unterarten der *Polysiphonia violacea*, die aber durch Uebergänge mit einander in Verbindung stehen, noch eine grössere Zahl unterscheiden können, als bei HAUCK geschieht. Einige dieser Formen treten unter ähnlichen Lebensbedingungen mit grosser Constanz hervor, und doch kann ich mich nicht entschliessen, dieselben als wirkliche Species zu betrachten. Dahin gehören z. B. die nordamerikanische *Polysiphonia Olneyi* HARV. und *Polysiphonia Harveyi* BAIL., welche ich beide zu *Polysiphonia violacea* ziehe und welche sich beide im Kieler Hafen finden, wie der Vergleich von nordamerikanischen Originalexemplaren zeigt, von diesen nicht unterscheidbar. *Polysiphonia Olneyi* findet sich in stillen Buchten an Blättern von *Zostera* in grosser Menge, sie tritt im Frühling auf, fructificirt im Mai und Juni, während man die characteristische *Polysiphonia Harveyi* mehr im Hochsommer findet, oft in grossen, dichten Watten, die von den Fischern „Heede" (= Werg) genannt werden, doch gehen beide Formen in einander über. Mit *Polysiphonia Olneyi* ist *Polysiphonia bulbosa* SUHR synonym, zu *Polysiphonia Harveyi* gehört wohl der grössere Theil der von den Autoren als *Polysiphonia divaricata* beschriebenen Formen, ferner als Krüppelform *Polysiphonia aculeata* AG. sp. (vgl. HAUCK, Meeresalgen S. 224).

Polysiphonia elongata HUDS. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 252.

Geographische Verbreitung. Längs den skandinavischen Küsten von Nordlanden südwärts bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern an Muscheln, Steinen und grösseren Algen im Kleinen Belt und der Kieler Bucht nicht selten. Fructificirt im Sommer. Perennirend.

Polysiphonia fibrillosa DILLW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 302.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küsten von Nordlanden südwärts bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an *Fucus vesiculosus*, seltener an Steinen, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht. Hb. K.: Aarösund! Victoriabad! Gjenner Bucht! Barsö! Bülk unweit Kiel! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Ich halte *Polysiphonia fibrillosa* für eine sehr gut begründete, constante Art, welche sich durch die fleischigen Hauptaxen und durch die, einen der *Polysiphonia byssoides* ähnlichen Habitus bedingenden Kurztriebe leicht von *Polysiphonia violacea* unterscheiden lässt, besonders im frischen Zustande. Die normal violettrothen Pflanzen bleichen leicht aus und nehmen strohgelbe Färbung an, wie auch in der citirten Abbildung HARVEY's hervortritt.

Polysiphonia byssoides GOOD. et WOODW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 284.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küsten von Nordlanden bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern an grösseren Algen im Kleinen Belt und der Kieler Bucht ziemlich verbreitet, in der Mecklenburger Bucht nur an deren Westküste gefunden. Hb. K.: Aarösund! Lillegrund! Südspitze von Alsen! Geltinger Bucht S. Eckernförder Mittelgrund! Bülk! Südostküste von Fehmarn! Fructificirt im Herbst. Einjährig.

Polysiphonia nigrescens DILLW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 277 und 303.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 2 bis 25 Metern an Steinen, Muscheln und grösseren Algen in zahlreichen Formen, häufig. Fructificirt im Sommer. Perennirend.

Bemerkung. Diese Art ist fast ebenso vielgestaltig, wie *Polysiphonia violacea*. Ich habe alle im Gebiete vorkommenden Formen mit mehr als 8 Pericentralzellen, berindete und unberindete, dazu gerechnet, weil ich Speciesgrenzen zwischen denselben nicht festzustellen vermochte.

Familie *Corallinaceae*.

Literatur: ROSANOFF, Recherches anatomiques sur les Mélobésiées. Cherbourg 1866. SOLMS-LEUBACH, Die Corallinenalgen des Golfes von Neapel. 1881.

Genus *Melobesia* LAMOUR.

Melobesia Corallinae CR.

Abb.: CROUAN, Florule Taf. XX Fig. 133 bis.
SOLMS-LAUBACH, l. c. Taf. III Fig. 21 bis 24.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Föhr. Westküste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf alten Stöcken von *Corallina officinalis*. Hb. K.: Neukirchner Grund! Fructificirt im Sommer.

Melobesia Laminariae CR.

Geographische Verbreitung. Westküste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. Auf den Wurzeln von *Laminaria flexicaulis*. Hb. K.: Schönheider Bank! Sommer.

Melobesia membranacea LAMOUR.

Abb.: ROSANOFF, l. c. Taf. II Fig. 3 bis 16 und Taf. III Fig. 1.
SOLMS, l. c. Taf. III Fig. 25.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küste von Nordlanden bis zum Skagerrack. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf *Fastigiaria* nördlich der Kieler Föhrde! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Melobesia Lejolisii ROS.

Abb.: ROSANOFF, l. c. Taf. I. Fig. 1 bis 12.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Westküste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf abgestorbenen *Zostera*-Blättern. Hb. K.: Bülk bei Kiel! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Melobesia farinosa LAMOUR.

Abb.: ROSANOFF, l. c. Taf. II Fig. 3 bis 5, 10 bis 12, Taf. III Fig. 2 bis 13, Taf. IV Fig. 10.
SOLMS, l. c. Taf. I. Fig. 4, Taf. III Fig. 11.

Geographische Verbreitung. Wie vorige Art, nur aus dem nördlichen Eismeere nicht angegeben.

Vorkommen im Gebiet. Auf abgestorbenen *Zostera*-Blättern. Hb. K.: Aarösund! Eckernförder Mittelgrund! Kieler Föhrde! Fehmarnsund! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Genus ***Lithophyllum*** PHIL.

Lithophyllum Lenormandi ARESCH. sp.

Abb.: ROSANOFF, l. c. Taf. V Fig. 16, 17, Taf. VI Fig. 1 bis 5.
HAUCK, Meeresalgen Taf. III Fig. 4.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Skagerrack. Westküste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in 8 bis 30 Meter Tiefe. Hb. K.: Aarösund! Stoller Grund und Darser Ort MG. Perennirend.

Genus ***Corallina*** L.

Corallina officinalis L.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 222.
THURET und BORNET, Études Taf. 49.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In ca. 12 Meter Tiefe an Steinen und grösseren Algen. Hb. K.: Alsen HENNINGS. Neukirchner Grund! Fructificirt im Sommer. Perennirend.

Zweite Reihe: ***Phaeophyceae.*** Brauntange.

1. Ordnung: *Fucaceae.*

Nur eine Familie, deren Name synonym mit dem der Ordnung.

Familie *Fucaceae.*

Literatur: THURET, Recherches sur la fécondation des Fucacées et les Anthéridies des Algues. Paris 1855. Deuxième note sur la fécondation des Fucacées. Paris 1857. — THURET und BORNET, Études phycologiques pag. 25 ff. Paris 1878. PRINGSHEIM, Ueber die Befruchtung und Keimung der Algen und das Wesen des Zeugungsaktes. S. 20 ff. Berlin 1855. — J. BEHRENS, Beitrag zur Kenntniss der Befruchtungsvorgänge bei Fucus vesiculosus. (Ber. d. d. bot. Ges. IV S. 92 ff.) 1886. REINKE, Beiträge zur Kenntniss der Tange. (PRINGSH. Jahrb. 1876.)

Genus ***Fucus*** TOURN. em.

Literatur: ARESCHOUG, Slägtena Fucus och Pycnophycus jemte tillhörande Arter (Botaniska Notiser) 1868.

Fucus vesiculosus L.

Geographische Verbreitung. Längs den europäischen Küsten vom Weissen Meer bis Spanien; Ostküste von Nordamerika. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Ueberall verbreitet, von der äussersten Litoralregion, wo die Pflanzen bei niedrigem Wasserstande trocken liegen, bis zur Tiefe von 10 Meter. Das ganze Jahr fruchtend. Perennirend.

Der Habitus der Pflanze variirt sehr. An wichtigeren Formen sind zu unterscheiden:

α) forma typica in der Litoralregion an Steinen, Muscheln und Balken, in der Regel mit Luftblasen versehen und sehr veränderlich im Habitus. Abb. einer üppigen Normalform: HARVEY, Phycol. britann. Tab. 204. Die auffallendste dieser Formen ist blasenfrei mit schmalen Thallus-Abschnitten. *(Fucus vesiculosus var. acutus Aut.)*

β) forma vadorum ARESCH. Ist die grössere Form des tieferen Wassers, stets mit Luftblasen versehen. Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. X Taf. 11.

γ) forma baltica eine seltene, ganz verkümmerte Zwergform brackiger Gewässer, meist steril, mit blasenlosen, linealen, schmalen Lacinien. Abb.: KÜTZING, Tab. Phycol. X Taf. 12. Hb. K.: In der Trave bei Travemünde, steril, POHLMANN, HÄCKER, H., S.; im Pötnitzer Wiek, etwas grösser und fruchtend, HÄCKER.

Fucus serratus L.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 47.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den europäischen Küsten bis Cadix; an der Ostküste Nordamerikas; östliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Allgemein verbreitet in einer Tiefe von 4 bis 15 Meter an Steinen und Muscheln. Das ganze Jahr fruchtend. Perennirend.

Fucus ceranoides L.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. X Taf. 14.
KLEEN, Om Nordlandens högre Hafsalger (Stockholm 1874) Taf. 10 Fig. 4.

Geographische Verbreitung. Vom norwegischen Polarmeer bis zu den Küsten Englands und Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An der Einmündung der Swentine in den Kieler Hafen!

Bemerkung. Diese Art ist bemerkenswerth wegen der Geschlechtsverhältnisse. LINNÉ hat selbstverständlich nur Habitus-Merkmale zur Begründung seiner Species benutzt; dieselbe lautet im Systema vegetabilium (Ed. 16. Vol. IV 1. S. 315) folgendermassen: „fronde plana dichotoma integerrima, ramis radiato — pinnatifidis, receptaculis acuminatis". THURET (Sur la fécondation des Fucacées p. 7. Anm.) erklärte dann *Fucus ceranoides* für hermaphrodit, wodurch diese Art leicht und sicher von ähnlichen Formen des *Fucus vesiculosus* unterschieden werden könne, und ARESCHOUG (Slägtena *Fucus* etc. p. 6) folgte ihm darin. KLEEN (l. c. S. 29) bemerkt dagegen, dass zwar die meisten von ihm untersuchten Exemplare hermaphrodit, einige aber auch diöcisch gewesen seien, und dass man daher annehmen müsse, die Art könne polygam auftreten. Diese letztere Ansicht hat später auch THURET geäussert (Études phycologiques S. 28 Anm. 2) „Le Fucus ceranoides est hermaphrodite dans certaines localités et dioiques dans d'autres". Die von mir untersuchten Exemplare des Kieler Hafens waren diöcisch.

Nach allen mir zugänglichen Abbildungen und älteren Diagnosen kann ich nicht umhin, die Kieler Pflanze als *Fucus ceranoides* L. anzusprechen. Es bedürfte aber gerade diese Art einer eingehenderen Untersuchung, als ihr bislang zu Theil geworden ist, und nur eine solche Untersuchung wird ergeben können, ob wir mit dem Namen *Fucus ceranoides* einen wirklich zu Recht bestehenden Artbegriff bezeichen, welcher hermaphroditische und diöcische Formen umfasst, oder ob wir nicht lieber zwei *Fucus ceranoides* unterscheiden sollten, beides Formen brackigen Meerwassers, deren einer, der diöcische, dann als Subspecies von *Fucus vesiculosus*, deren anderer, der hermaphrodite, als Subspecies etwa von *Fucus spiralis* anzusehen sein würde. Es wäre nicht undenkbar, das beide Arten, *Fucus vesiculosus* und *Fucus spiralis*, unter den gleichen äusseren Bedingungen in analoger Weise zu variiren vermöchten, so dass homologe Habitusformen entständen, welche bislang als *Fucus ceranoides* zusammengefasst sind. Bevor aber diese Frage durch Vergleich von sehr zahlreichem Material von verschiedenen Localitäten nicht erledigt ist, muss die in Rede stehende Kieler Pflanze als *Fucus ceranoides* L. bezeichnet werden.

Schliesslich möge noch darauf hingewiesen sein, dass der oben erwähnte, herkömmlich als Form zu *Fucus vesiculosus* gestellte *Fucus balticus* vielleicht auch zu *Fucus ceranoides* gezogen werden könnte; es stimmt wenigstens das fruchtende Exemplar des Hb. K. aus der Pötnitzer Wiek ziemlich gut zu der Abbildung des *Fucus ceranoides var. divergens* bei KLEEN, l. c. Taf. X Fig. 1.

Genus *Ascophyllum* STACKH.

Ascophyllum nodosum L. sp. *var. scorpioides* FL. DAN.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. X Taf. 20.

Geographische Verbreitung der Hauptform. Nördliches Eismeer und atlantische Küsten von Europa und Nordamerika. Nordsee und Skagerrack.

Geographische Verbreitung der Varietät. Kattegat und westliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Hb. K.: Geltinger Bucht. S. Langballigau H. Kieler Föhrde N. Travemünde N. Scharbeuz HÄCKER. Priwall H. Gjenner Bucht! im flachen Wasser zwischen *Fucus vesiculosus* wachsend; Sonderburger Mittelgrund! in 10 Meter Tiefe mit *Halidrys*. Bezüglich der von N., S., H. und HÄCKER herrührenden Exemplare des Herbars findet sich keine Auskunft darüber, ob dieselben im Wasser wachsend gesammelt wurden oder am Strande angetrieben waren. Immer steril. Perennirend.

Bemerkungen. Diese Pflanze ist in mehrfacher Beziehung interessant. Sie ist zweifellos eine Verkümmerungsform des typischen *Ascophyllum nodosum*, bei welcher die Luftblasen fehlen, die Aeste fast stielrund geworden sind, und welche niemals fructificirt; vermuthlich ist der verringerte Salzgehalt der Ostsee Ursache dieser Verkümmerung. Im Zusammenhang mit der Sterilität steht offenbar der Umstand, dass man die Individuen nicht mit einer Basalscheibe an Steinen etc. angewachsen findet, sondern stets frei auf dem Grunde des Wassers zwischen anderen Algen liegend, hier aber in lebhafter Vegetation begriffen. Würden von unserer Pflanze in der Ostsee keimfähige Sporen producirt, so würde man auch angewachsene Individuen finden. Die Entstehung der Form stelle ich mir darum folgender Massen vor. Ein Bruchstück eines alten mit Luftblasen versehenen typischen *Ascophyllum nodosum* ist aus dem Skagerrack durch einen der Belte in die Ostsee getrieben[1]). Hier hat es sich an einer geschützten Stelle festgesetzt, das Gewebe ist schliesslich zu Grunde gegangen mit Ausnahme der kleinen an dieser Art allgemein vorkommenden Adventiväste, und aus diesen hat sich das *Ascophyllum scorpioides* unter Einfluss des Ostseewassers entwickelt, welches seinerseits ebenfalls zu einer Vermehrung durch Adventiväste befähigt ist. Dieser Vorgang der Einwanderung hat sich gewiss häufiger wiederholt und kann muthmasslich sich beliebig oft mit dem gleichen Ergebnisse wiederholen. Die aus Adventivästen hervorgegangenen Pflanzen sind aber nicht im Stande, sich mit Haftscheiben zu befestigen.

Im salzreicheren Wasser der Nordsee dürfte vielleicht aus den Adventivästen des *Ascophyllum nodosum* der ebenfalls nur schwimmend angetroffene *Fucus Mackayi* TURN. hervorgehen.

Genus *Halidrys* LYNGB.

Halidrys siliquosa L. sp.

Abb. HARVEY, Phycol. brit. Taf. 66.

Geographische Verbreitung. Dieselbe ist schwieriger festzustellen, weil die Pflanze vielfach nur am Ufer, angespült gefunden wurde und vermöge der Luftblasen einen sehr weiten Weg schwimmend zurück gelegt haben kann. Sicher wächst sie an der atlantischen Küste Norwegens, in der Nordsee, im Skagerrack und Kattegat, an den Küsten Englands und Frankreichs, auch noch in der östlichen Ostsee in grösserer Tiefe.

Vorkommen im Gebiet. Sicher angewachsene Exemplare finden sich im Hb. K. von folgenden Standorten: Flensburger Föhrde FR. Alsen ENGLER. Sonderburger Mittelgrund! und Breitgrund! in 10 Meter Tiefe. Ausserdem nicht selten angespült, z. B. Kieler Föhrde! Exemplare, die mit Bezug auf die Frage, ob gewachsen oder angespült, sich nicht controliren lassen, sind noch vorhanden von: Steinberghaff S., Eckernförder Bucht HENNINGS. Hohwacht N. Niendorf HÄCKER. Warnemünde KRAUSE (letztere wohl zweifellos ausgeworfen). Im Sommer fruchtend. Perennirend.

2. Ordnung: *Tilopterideae.*

Nur eine Familie von entsprechendem Namen.

Familie *Tilopteridaceae.*

Literatur: THURET, Recherches sur la fécondation der Fucacées et les Anthéridies des algues. KJELLMAN, Bidrag til Kännedomen om Skandinaviens Ectocarpeer och Tilopterideer. Stockholm 1872. KJELLMAN, Ueber die Algenvegetation des Murman'schen Meeres. Upsala 1877. REINKE, Ein Fragment aus der Naturgeschichte der Tilopterideen, Botan. Zeitung 1889.

Genus *Haplospora* KJELLM.

Haplospora globosa KJELLM.

Abb.: REINKE, Botanische Zeitung 1889 Taf. II.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Helgoland.

Vokommen im Gebiet. Scheint durch das ganze Gebiet verbreitet zu sein, aber lediglich beschränkt auf Kiesbänke in einer Tiefe von ca. 15 Metern, wo sie an Steinen, Muscheln, seltener an grösseren Algen angewachsen, vorzugsweise in Gesellschft von *Ectocarpus ovatus, Sphacelaria racemosa, Stictyosiphon tortilis, Desmarestia aculeata* sich findet. Hb. K.: Aarösund! Südlicher Ausgang der Gjenner Bucht! Flensburger Föhrde! an mehreren Stellen. Sonderburg! Schleimünde! Bei Kiel nördlich von Bülk! Im Nordwesten von Fehmarn! Niendorfer Steinriff! Warnemünde! Im Frühling und Frühsommer fruchtend. Einjährig.

[1]) Solche schwimmende Stücke mit Luftblasen ausgestatteter Meeresalgen, wie *Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus*, *Halidrys siliquosa* können im Meere ausserordentlich weit treiben, da sie nicht untersinken. Im Hb. K. befindet sich ein Exemplar des typischen *Ascophyllum nodosum*, welches von KLINSMANN bei Danzig angetrieben gefunden wurde.

Genus *Scaphospora* KJELLM.

Scaphospora speciosa KJELLM.

Syn. *Scaphospora arctica* KJELLM

Abb.: REINKE, Botanische Zeitung 1889 Taf. III.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack.

Vorkommen im Gebiet. Hb. K.: Neukirchner Grund in der Flensburger Föhrde! Sonderburg! Schleimünde! Bei Kiel nördlich von Bülk! Nordwestlich von Fehmarn!

Bemerkung. Ueber den muthmasslichen Zusammenhang mit *Haplospora* vgl. meinen Aufsatz in der botanischen Zeitung 1889; so lange für diese Vermuthung aber der Beweis noch aussteht, sind beide *Tilopterideen* in der durch KJELLMAN vorgeschlagenen Weise getrennt zu halten.

---

3. Ordnung: *Phaeosporeae.*

Literatur: THURET, Recherches sur les zoospores des algues. THURET und BORNET, Études phycologiques. JANCZEWSKI, Observations sur l'acroissement du thalle des Phéosporées. Cherbourg 1875. REINKE, Ueber die Entwicklung von Phyllitis, Scytosiphon und Asperococcus. (PRINGSH. Jahrb. XI). BERTHOLD, Die geschlechtliche Fortpflanzung der eigentlichen Phaeosporeen. (Mitth. d. zool. Station in Neapel Bd. II). REINKE, Ueber die Gestalt der Chromatophoren bei einigen Phäosporeen. (Ber. d. deutschen botan. Ges. Bd. VI).

Die bisherigen Versuche einer Classification der *Phäosporeen*, einer Eintheilung derselben in natürliche Familien, haben wenig Befriedigendes. Ein provisorischer Charakter muss ihnen um so mehr inne wohnen, als sie sämtlich aufgestellt wurden zu einer Zeit, wo die morphologische und entwicklungsgeschichtliche Erforschung der einzelnen Gattungen erst zum geringen Theile durchgeführt war, und gerade bei den *Phäosporeen* ist die Kenntniss der Entwicklungsgeschichte jedes Typus derselben unerlässliche Vorbedingung für ein Urtheil über ihre systematische Zusammengehörigkeit.

Von der Eintheilung J. AGARDH's [1]) können wir hier absehen, weil dieselbe noch die *Dictyotaceen* mit den *Phäosporeen* zusammenwirft. Doch auch das System THURET's [2]) ward entworfen zu einer Zeit, wo die soeben angedeuteten Vorbedingungen noch zu wenig erfüllt waren; auch THURET konnte sich meistens nur auf die Vergleichung äusserer Merkmale stützen und seine Anordnung schafft eine gar zu grosse Zahl kleiner, mehrfach nur monotyper Familien. HAUCK hat in seinen Meeresalgen die Zusammenstellung THURET's vielfach verändert, er reducirt im Ganzen die Zahl der Familien, allein auch bei seiner Eintheilung sind mehrfach lediglich äussere Merkmale massgebend gewesen. Ebensowenig wie diesen, vermag ich den Eintheilungen FARLOW's [3]) und KJELLMAN's [4]) durchweg zuzustimmen.

Es erwächst daher für mich die Aufgabe, selbständig mit einer Anordnung vorzugehen, welche den Vorstellungen einer natürlichen Verwandtschaft unter den *Phäosporeen*, wie ich sie mir gebildet habe, entspricht. Allein hier begegne ich sofort der gleichen Schwierigkeit wie meine Vorgänger, dass ein grosser Theil der Gattungen auch heute noch nicht genügend entwicklungsgeschichtlich bearbeitet ist. Ich vermag daher im besten Falle ebenfalls nur ein neues Provisorium zu schaffen; und wenn ich auch selbst die Entwicklungsgeschichte einer Reihe von Typen inzwischen eingehender studiren konnte, so vermochte ich doch diese Untersuchungen noch keineswegs über eine genügende Zahl von Gattungen auszudehnen, sondern muss dies der Zukunft vorbehalten.

So gerieth ich denn auch bei meinen Versuchen einer Eintheilung der *Phäosporeen* in natürliche Familien immer wieder auf eine Bahn, welche mir als ein Abweg erscheint, dass ich nämlich zu viele Familien erhielt, von denen manche monotyp waren, andere nur ganz wenige Gattungen umfassten; stets war die Zersplitterung grösser als bei THURET. Und diese Familien liessen sich theilweise wiederum sehr wenig scharf gegen einander abgrenzen, immer wieder konnten einzelne Gattungen mit gleichem Recht der einen wie der anderen Familie zugeschrieben werden. Den praktischen Werth einer solchen Classification vermag ich aber nicht einzusehen.

Ich beschritt dann einen anderen Weg. Ich suchte zunächst aus der Zahl der so überaus mannigfaltig gebauten *Phäosporeen* gewisse Gruppen, die um einen constanten Typus oscilliren, auszusondern, um den Rest für sich beisammen zu lassen. Bei diesem Verfahren gelangte ich aber zu dem Ergebniss, dass es ausser den *Cutleriaceen* eigentlich nur eine solche, wie ich glaube, hinlänglich scharf abzugrenzende Gruppe von Gattungen giebt,

---

[1]) Species genera et ordines Algarum I. (Lund 1848).

[2]) In LE JOLIS, Liste des algues marines de Cherbourg. S. 12 ff. (1864).

[3]) The marine Algae of New-England. 1880.

[4]) The algae of the arctic sea. 1883.

und das ist die bisherige Familie der *Laminariaceen*, von der ich *Chorda* ausschliesse. In dieser Umgrenzung erscheinen mir die *Laminariaceen* als ein wirklich einheitlicher Typus, charakterisirt durch die eigenthümliche Körperform mit ihrem Modus des Wachsthums, durch die massige Entwicklung, die histologische Differenzirung, das Auftreten von Wurzeln u. s. w. Auch ist mir keine genauer studirte Gattung bekannt, welche als Bindeglied der *Laminariaceen* und der anderen *Phäosporeen* angesehen werden könnte. *Chorda* ist von einem ganz anderen Aufbau, so dass auch z. B. THURET nicht daran dachte, sie mit den *Laminariaceen* zu vereinigen.

Ausser den *Laminariaceen* lassen sich andere Gruppen nur in relativer Selbständigkeit vom Stamme der *Phäosporeen* abzweigen, ich meine damit, dass sie mir durch deutliche Bindeglieder mit eben diesem Stamme verknüpft zu sein scheinen, sonst aber in sich theilweise recht gut charakterisirte Typen darstellen. Es sind dies die *Sphacelarieen (Sphacelaria, Chaetopteris, Cladostephus)*, die *Scytosiphoneen* (*Phyllitis* und *Scytosiphon*), *Chordarieen, (Chordaria, Castagnea, Leathesia)*. Allein eine scharfe Abgrenzung dieser Gruppen gegen andere *Phäosporeen*-Genera ist nicht wohl durchführbar.

Die Selbständigkeit der *Sphacelarieen* lässt sich noch am ehesten rechtfertigen, wenn man das entscheidende Gewicht legt auf die grosse Scheitelzelle und den Aufbau des Thallus aus deren Segmenten; in den übrigen Merkmalen sind aber die *Sphacelarieen* auf das engste verbunden mit *Ectocarpus* durch die Gattung *Isthmoplea*, so dass man glauben möchte, letztere sei die gemeinsame Wurzel aus welcher sich *Ectocarpus* wie *Sphacelaria* abgezweigt haben. *Scytosiphon* wird in ganz ähnlicher Weise wie ich glaube durch meine neue Gattung *Kjellmania* mit *Striaria* und *Stictyosiphon* in Verbindung gesetzt, während *Chordaria* durch *Halorhiza* mit *Stilophora* in engster Beziehung steht.

Aus diesen Gründen vermag ich mich nicht zu entschliessen, die *Sphacelarieen*, *Scytosiphoneen* und *Chordarieen* als Familien von gleicher Selbständigkeit, wie die *Laminariaceen* es sind, anzuerkennen.

In strenger Consequenz dieser Anschauungsweise bleibt mir nichts weiter übrig, als nach Abzweigung der *Laminariaceen* und *Cutleriaceen* sämtliche übrige *Phäosporeen* in eine einzige allerdings grosse und überaus formenreiche Familie zu vereinigen, für die ich nach der im Centrum stehenden, d. h. die vielseitigsten Beziehungen darbietenden Gattung den Namen der *Ectocarpaceen* vorschlage. Ich bin mir aber wohl bewusst, dass auch diese Aufstellung nur eine provisorische ist und hege selbst den lebhaften Wunsch, dass es nach weiteren Detailstudien gelingen möge, diese grosse Familie der *Ectocarpaceen* in mehrere gut begrenzte Familien zu zerlegen.

Um diese meine Auffassung näher zu begründen, gebe ich nebenstehend ein Schema, wie ich mir den verwandtschaftlichen Zusammenhang — zwar nicht aller *Ectocarpaceen*-Gattungen, aber doch derjenigen, die mir selbst genauer bekannt sind, vorstelle. Ich glaube aber, dass sich auch die weniger bekannten Genera an dies Schema werden angliedern lassen. Immerhin bleibt zu erwarten, dass ausgedehntere Untersuchungen diese Combination noch mehrfach abändern werden.

Lithoderma
Ralfsia
Cladostephus
Chaetopteris
Microspongium
Myrionema
Sphacelaria
Leathesia
Asperococcus
Ascocyclus
Isthmoplea
Liebmannia
Myriotrichia
Ectocarpus
Castagnea
Mesogloia
Sorocarpus
Desmotrichum
Chordaria
Nereia
Symphoricoccus
Myriactis
Giraudia
Punctaria
Halorhiza
Sporochnus
Elachista
Litosiphon
Leptonema
Halothrix
Stilophora
Carpomitra
Stictyosiphon
Colpomenia
Nemacystus
Striaria
Dictyosiphon
Phyllitis
Scytosiphon
Kjellmania
Gobia
Spermatochnus
Adenocystis
Arthrocladia
Chorda
Desmarestia

Ein Blick auf diese Zusammenstellung ergiebt, dass es kein einheitliches Merkmal ist, welches der Anordnung zu Grunde liegt, sondern es sind durchweg verschiedene Charakter, nach denen ich die Gattungen combinirte. Unter diesen Merkmalen konnte die Natur der Sporangien, ob uniloculär oder pluriloculär, am wenigsten in Betracht kommen, da wir von den meisten Gattungen nur eine der Sporangialformen kennen und im Princip zugegeben werden muss, dass jede Art beide Formen besitzen kann; auch ist nicht ausgeschlossen, dass noch mehrere Formen, von denen wir entweder nur uniloculäre oder nur pluriloculäre Sporangien kennen, thatsächlich und specifisch zusammengehören. Die Merkmale, welche zu der vorstehenden Verbindung der Gattungen führten, sind daher mehr dem allgemeinen Aufbau und dem Modus des Wachsthums sowie der Anordnung der Sporangien, endlich gewissen Eigenthümlichkeiten der Structur entnommen. Ich will dies durch ein paar Beispiele zu belegen suchen, die gerade Combinationen betreffen, welche besonders auffallend erscheinen möchten.

Asperococcus besitzt eigenthümliche, stachelartige, kurze Aeste, sogenannte Paraphysen, die sich nur bei *Myriotrichia* und in unvollkommener Weise bei *Symphoricoccus* wiederfinden; ausserdem stimmen die beiden ersteren Gattungen in der Beschaffenheit der Sporangien und der ersten Entwicklung des Thallus überein. Ein jüngerer *Symphoricoccus* ist aber von einer jüngeren *Elachista stellaris* oder einem *Leptonema* kaum zu unterscheiden.

Chorda Filum stimmt mit *Scytosiphon lomentarius* darin überein, dass die Sporangien, dort uniloculär, hier pluriloculär, in dichter Schicht die ganze Thallusoberfläche bedecken und aus den Rindenzellen entspringen; zwischen den Sporangien befinden sich einzellige „Paraphysen", bei *Chorda* in grosser Menge, bei *Scytosiphon* nur vereinzelt oder ganz fehlend. Ausserdem gleichen sich beide Gattungen sehr im Entwicklungsgange.

Punctaria plantaginea und *latifolia* sind entschieden nahe verwandt mit *Desmotrichum undulatum*; letztere wiederum steht dem allerdings davon verschiedenen *Desmotrichum balticum* sehr nahe. Die feineren Formen des letzteren, sowie *Desmotrichum scopulorum* könnte man aber als einen unverzweigten *Ectocarpus* bezeichnen, bei welchem in vereinzelten Zellen eine Längswand auftritt.

Dictyosiphon ist in mehrfacher Beziehung mit *Stictyosiphon (Phloeospora)* verwandt, unterscheidet sich aber durch das Wachsthum mit terminaler Scheitelzelle, welches letztere Gattung nicht besitzt. *Spermatochnus paradoxus (= Stilophora Lyngbyei)* wächst auch mit einer Scheitelzelle, so dass sich hierin eine Verbindung mit *Dictyosiphon* zu erkennen giebt, welche noch durch die Gewebebildung unterstützt wird; *Stilophora rhizodes* wiederum ist aber durch *Halorhiza* mit *Chordaria* in fast unmerklichem Uebergange verknüpft.

Die Beziehungen zwischen den übrigen Gliedern des Schemas werden noch bei den einzelnen Gattungen berührt werden.

Familie *Ectocarpaceae.*

Unterabtheilungen der Familie lassen sich leicht aufstellen, von ihnen gilt dasselbe, was ich oben bezüglich der eventuellen Zerlegung der Familie in mehrere bemerkte: ihre Grenzen sind künstliche, einzelne Gattungen könnten mit gleichem Rechte der einen, wie der andern zugezählt werden. Dennoch scheint mir die Bildung solcher Gattungsgruppen zweckmässig, weil sie den Ueberblick über die Familie erleichtert. Die im Gebiete vorkommenden Gattungen möchte ich wie nachstehend zusammenlegen, wobei ich bemerke, dass durch Hinzunahme der nicht berücksichtigten Genera die Zahl der Gruppen selbstverständlich eine Vermehrung erfahren würde.

Sphacelarieae.

Sphacelaria.
Chaetopteris.

Ectocarpeae.

Ectocarpus.[1])

Myrionemeae.

Ascocyclus.
Microspongium
Myrionema.
Ralfsia.
Lithoderma

[1]) Ausserdem gehören hierher: *Isthmoplea* und *Sorocarpus.*

Elachisteae.

Giraudia.
Halothrix.
Leptonema.
Elachista.
Symphoricoccus.

Asperococceae.

Asperococcus.

Punctarieae.

Desmotrichum.
Punctaria.
Stictyosiphon.
Striaria.
Kjellmania.

Scytosiphoneae.

Scytosiphon.
Phyllitis.

Chordeae.

Chorda.

Dictyosiphoneae.

Dictyosiphon.
Gobia.

Desmarestieae.

Desmarestia.

Chordarieae.

Spermatochnus.
Stilophora.
Halorhiza.
Chordaria.
Castagnea.
Leathesia.

An einer anderen Stelle gedenke ich eine analoge Zusammenstellung sowie eine Revision sämtlicher bekannten Genera der *Phäosporeen* zu liefern.

Gruppe: *Sphacelarieae.*

Literatur: Geyler, Zur Kenntniss der Sphacelarieen. (Pringsh. Jahrb. IV), 1866. Pringsheim, Ueber den Gang der morphologischen Differenzirung in der Sphacelarien-Reihe. Berlin 1873. Magnus, Zur Morphologie der Sphacelarieen, Berlin 1873.

Die Gruppe ist hauptsächlich charakterisirt durch das Wachsthum der Langtriebe mit einer grossen, terminalen Scheitelzelle. Ihre Verbindung mit den *Ectocarpeen* wird durch *Isthmoplea* hergestellt. Eine merkwürdige Beziehung zu den *Myrionemeen* giebt sich zu erkennen in der parenchymatischen, fächerförmig-peripherisch wachsenden Basalscheibe mancher *Sphacelarien.*

Genus ***Sphacelaria*** Lyngb.

Sphacelaria cirrhosa Roth sp.

Abb.: Harvey, Phycol. brit. Taf. 178.
Kützing, Tab. phycol. V Taf. 91 II. III.
Areschoug, Obs. phycol. III. Taf. II. Fig. 6. 7.

Geographische Verbreitung. Von Nordlanden südwärts an den gesammten europäischen Küsten. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 3 bis 10 Metern häufig an grösseren Algen, besonders *Fucus*, seltener an Steinen. Im Spätsommer mit Brutästen und uniloculären wie pluriloculären Sporangien. Einjährig.

Bemerkung. Ausser der typischen *forma pennata* wurden im Gebiete beobachtet:

*) *forma aegragropila*. Ohne Substrat in dichten Ballen wuchernd. Hb. K.: Friedrichsort N.

*) *forma patentissima* GREV. Hb. K.: Bülk!

*) *forma irregularis* KÜTZ. Bildet ganz niedrige Räschen, besonders an *Fastigiaria,* und ward erst im December und Januar mit uniloculären Sporangien gefunden, welche ganz denjenigen von *Sphacelaria cirrhosa forma pennata* entsprechen. Es ist aber die *forma irregularis* doch vielleicht eine eigene Art, zu welcher auch *Sphacelaria caespitula* LYNGB. als sterile Jugendform gehören dürfte. Hb. K.: Bülk!

Sphacelaria olivacea DILLW. sp.

Syn. *Sphacelaria radicans* DILLW. sp.

Abb.: DILLW., Brit. Conf. Taf. C.

PRINGSHEIM, l. c. Taf. IX Fig. 1 bis 3.

Geographische Verbreitung. Grönland. Skandinavische Küsten von Finmarken bis Schonen. Helgoland. Atlantische Küsten Englands, Frankreichs und Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 4 bis 10 Metern auf Steinen und *Mytilus* in lockeren Rasen. Hb. K.: Kieler Föhrde! Neustädter Bucht! Uniloculäre Sporangien im Winter. Perennirend.

Sphacelaria racemosa GREV. *var. arctica!*

Syn. *Sphacelaria arctica* HARV.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 349.

KJELLMAN, Om Spetsbergens Thallophyter II. Taf. II Fig. 4 bis 6.

Geographische Verbreitung. Durch das ganze nördliche Eismeer. Schottland. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Büschelweise an Steinen und Muscheln, besonders auf Kiesbänken, in einer Tiefe von 8 bis 20 Metern. Hb. K.: Schleimünde! Bülk! Neustädter Bucht! Warnemünde! Mit uniloculären Sporangien im Winter, mit pluriloculären im Winter und Frühling. Perennirend.

Bemerkung. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich die *Sphacelaria arctica* HARV., wie sie jetzt von den Autoren aufgefasst wird, mit *Sphacelaria racemosa* GREV. vereinige und höchstens als eine Varietät davon unterscheide. Im Habitus und der Verzweigung stimmen beide gewiss überein, nur ist die Kieler Pflanze häufig robuster und grösser als die englische. Die Kieler Exemplare mit pluriloculären Sporangien stimmen gut überein mit der citirten Abbildung KJELLMAN's, diejenigen mit uniloculären mit der Abbildung HARVEY's von *Sphacelaria racemosa;* letztere hat nur in der Fig. 3 etwas reicher verzweigte Sporangienstände, als ich sie fand, und die Sporangien sind bei der Kieler Pflanze meistens etwas weniger länglich, doch variiren beide Merkmale. Sehr gut stimmt die von mir gesammelte Pflanze überein mit englischen Exemplaren der *Sphacelaria racemosa*, welche ich Herrn BATTERS verdanke. Immerhin darf man wohl die *Sphacelaria arctica* als eine Varietät der *Sphacelaria racemosa* ansprechen; leider giebt KJELLMAN keine Abbildung der einfächerigen Sporangien seiner Pflanze und äussert sich auch im Text sehr lakonisch über die Anordnung derselben (l. c. S. 34) wenn er sagt: „sie sitzen meistens einzeln, doch auch mehrfach zu zweien." Vielleicht ist es eine Eigenthümlichkeit der arktischen Form, dass die Sporangienstände reducirt sind, während bei der südlicher wachsenden Form mehr Sporangien beisammen stehen. Uebrigens kommen an einem mir gerade vorliegenden Kieler Exemplare auch einzelne und zu zweien stehende uniloculäre Sporangien neben 5- bis 8-gliedrigen Trauben vor.

Dass die von GOBI [1]) im finnischen Meerbusen beobachtete *Sphacelaria* thatsächlich *Sphacelaria arctica* = *racemosa* ist, wie der Autor in der letzten der citirten Publicationen nachweist, kann keinem Zweifel unterliegen, obwohl das Exemplar, welches ich der Güte des Herrn Professor GOBI verdanke, leider steril ist. Der Habitus der Pflanze ist aber so eigenartig, dass dieselbe meines Erachtens auch ohne zu fructificiren mit keiner Form von *Sphacelaria cirrhosa* verwechselt werden kann. GOBI giebt auch an (Bot. Zeit. 1877 S. 530) dass an seiner *Sphacelaria* die Sporangien auf dünnen verlängerten Stielen meist „gruppenweise" zu zwei bis sechs und mehr an kleinen Kurztrieben vereinigt sind, doch kann auch nur ein Sporangium an solchem Kurztrieb vorhanden sein.

Sphacelaria spinulosa LYNGB.

Abb.: LYNGBYE, Tent. Hydrophyt. dan. Taf. 32 B.

Geographische Verbreitung. Norwegische Küste. Südliches Kattegat.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von ca. 12 Metern vereinzelt zwischen *Chaetopteris plumosa*, sehr selten. Hb. K.: Kieler Föhrde bei der Heultonne! Im Winter steril gefunden, wohl perennirend. Eine ausserordentlich schöne, höchst distincte Art, die von *Sphacelaria cirrhosa* sicher ganz verschieden ist.

[1]) Die Brauntange des finnischen Meerbusens S. 8. (1874 — Botan. Zeit. 1877 S. 528— Die Algenflora des weissen Meeres S. 62. (1878).

Genus *Chaetopteris* KÜTZ.

Chaetopteris plumosa LYNGB. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 6.
MAGNUS, *Sphacelarieen* Taf. I Fig. 15 bis 20 II Fig. 33 bis 37.
ARESCHOUG, Obs. phycol. III Taf. II Fig. 4.
KJELLMAN, Spetsb. Thalloph. II Taf. II Fig. 2. 3.

Geographische Verbreitung. Durch das ganze nördliche Eismeer. Längs der norwegischen und schwedischen Küste bis zum Sund. Kattegat. Helgoland. England. Ostküste Nordamerikas [1]).

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 5 bis 25 Metern an Muscheln, Steinen, auch an derberen Algen, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht verbreitet! Niendorfer Steinriff! Ob an letztgenanntem Standort die Ostgrenze erreichend? Pluriloculäre Sporangien im Winter. Perennirend.

Gruppe: *Ectocarpeae.*

Genus *Ectocarpus* LYNGB.

Literatur: KJELLMAN, Bidrag till Kännedomen om Skandinaviens Ectocarpeer och Tilopterider. 1872.

Ich vereinige, abweichend von den meisten neueren Autoren, doch in Uebereinstimmung mit CROUAN und FARLOW, mit der Gattung *Ectocarpus* auch *Streblonema* DERB. u. SOL. und *Pylaiella* BORY; denn beide Genera scheinen mir künstlich zu sein.

Was zunächst *Streblonema* anlangt, so unterscheiden sich die hierher gerechneten Arten von den kriechenden *Ectocarpen* doch eigentlich nur durch ihr endophytisches Vorkommen. Und dies ist nicht einmal constant, man findet, besonders in Culturen, die *Streblonema*-Pflänzchen auch nicht selten auf der Oberfläche festerer Algen kriechend. Die weichen Rindenfäden einer *Mesogloia* oder eines *Nemalion* gewähren diesen Algen in der freien Natur offenbar nur mechanischen Schutz. Die verästelten Sporangien des *Streblonema fasciculatum* THUR. können schwerlich als Differenzmerkmal einer selbständigen Gattung benutzt werden (vgl. THURET in LE JOLIS Liste etc. S. 73); dieselben können ausnahmsweise auch bei Arten vorkommen, welche für gewöhnlich unverzweigte Sporangien besitzen (vgl. unten *Ect. repens).* Ich degradire deswegen wie es auch CROUAN gethan, den Namen *Streblonema* zur Bezeichnung einer Untergattung, welche alle *Ectocarpen* mit kriechender Hauptaxe zusammenfasst.

Die Gattung *Pylaiella* ist auf die intercalare Stellung der Sporangien gegründet worden, während *Ectocarpus* im engeren Sinne auf kürzeren Aesten terminal stehende oder ungestielte, einem Aste gleichwerthige Sporangien besitzt. Dem gegenüber ist zu bemerken, dass eine der vielgestaltigsten *Ectocarpus*-Arten, *Ectocarpus confervoides*, mitunter intercalare pluriloculäre Sporangien trägt. Ein solcher Fall wird abgebildet von GOBI (Brauntange des finnischen Meerbusens Taf. I Fig. 4), ich selbst habe Aehnliches mehrfach beobachtet; die Varietät *Ectocarpus amphibius* HARV. gehört im Grunde ebenfalls hierher. Ferner habe ich an einzelnen Fäden von *Ectocarpus ovatus* KJELLM., einer sehr distincten Species mit sitzenden, eiförmigen uniloculären Sporangien an einzelnen Fäden beliebige Gliederzellen zu intercalaren uniloculären Sporangien umgewandelt gefunden. Andrerseits giebt es Formen von *Pylaiella litoralis,* (namentlich die Form *ferruginea Aut.*) bei welcher häufig die Sporangien aus den Endzellen von Kurztrieben hervorgegangen sind. Ebenso stehen die Sporangien von *Pylaiella varia* und *nana* KJELLM. (vgl. KJELLMAN, The algae of the arctic sea Taf. 27) nicht wesentlich anders als bei den ächten *Ectocarpen.* Aus diesen Gründen vermag ich auch *Pylaiella* nur als Subgenus anzuerkennen.

Subgenus a. *Streblonema* DERB. u. SOL.

Primäre Fäden kriechend, horizontal, meistens epiphytisch auf oder in der Substanz anderer Algen wuchernd; aus denselben entspringen hier und da farblose Haare. Fruchttragende Aeste kurz, aufrecht.

Die kriechenden, stets reichlich verzweigten Primär-Fäden können, wenn sie auf der Oberfläche eines festen Algengewebes wachsen, ihre unregelmässig gerichteten Aeste mehr weniger lückenlos pseudoparenchymatisch an einander legen; immer ist aber der pseudoparenchymatische Charakter eines derartigen Geflechts deutlich erkennbar. Darin besteht der Unterschied dieser Pflanzen von den *Myrionemeen.*

Ectocarpus sphaericus DERB. u. SOL.

Syn. *Ectocarpus Chordariae* FARLOW.
Abb.: DERBÈS u. SOLIER, Mémoire etc. Taf. 22 Fig. 5 bis 8.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 18.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

[1]) BERTHOLD (Vertheilung der Algen im Golf von Neapel S. 507) giebt diese Art auch für das Mittelmeer an; nach Ausweis eines Exemplares aus der Sammlung der zoologischen Station zu Neapel gehört die betreffende Pflanze aber gar nicht zu *Chaetopteris*, sondern ist *Sphacelaria Plumula* ZANARD.

Vorkommen im Gebiet. Kriecht vereinzelt zwischen den auf *Fucus* wachsenden Gallertpolstern von *Microspongium gelatinosum*, selten. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Die einfächerigen Sporangien sind kugelig bis eiförmig; ausser diesen fand ich an anderen Individuen auch mehrfächerige Sporangien, dieselben sind kurze Schötchen, welche meist nur eine Reihe von Zoosporen enthalten.

Ectocarpus Pringsheimii nov. nom.

Syn. *Streblonema volubilis* PRINGSH. nec CROUAN sp.
Streblonema fasciculatum THUR.
Abb.: PRINGSHEIM, Beiträge zur Morphologie der Meeresalgen Taf. III B.

Geographische Verbreitung. Helgoland. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. Nur in einer Form, deren pluriloculäre Sporangien meist einfach, seltener verzweigt sind *(var. simplex!)* zwischen den Fäden des Thallus von *Nemalion multifidum* wuchernd. Hb. K.: Kieler Hafen! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Für diese Art musste ein neuer Speciesname gebildet werden, weil der Name *Ectocarpus fasciculatus* bereits von HARVEY für eine ganz andere Pflanze vergeben ist, ich habe sie zu Ehren ihres Entdeckers benannt.

Ectocarpus Stilophorae CR.

Syn. *Streblonema tenuissimum* HAUCK (?)
Streblonema oligosporum STRÖMF.
Abb.: STRÖMFELT, Om Algvegetationen in Finlands sydvestra Skärgärd Taf. I. Fig. 5.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 19.

Geographische Verbreitung. Oestliche Ostsee. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer(?)

Vorkommen im Gebiet. Am häufigsten zwischen den Assimilationsfäden von *Stilophora tuberculosa* und *rhizodes* wuchernd, aber auch auf anderen Algen, wie *Dictyosiphon, Sphacelaria* etc. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Herbst. Einjährig.

Ectocarpus repens nov. nom.

Syn. *Ectocarpus reptans* KJELLM., Ect. u. Til. pag. 52, non CROUAN!
Abb.: KJELLMAN, l. c. Taf. II Fig. 8.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 19.

Geographische Verbreitung. Arktisches Norwegen. Skagerrack. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf *Cladophoren, Polysiphonien* und anderen Algen. Hb. K.: Kieler Hafen! Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. Die von KJELLMAN als *Ectocarpus reptans* CR. bezeichnete Pflanze, zu welcher auch die unter gleichem Namen von HAUCK und FARLOW aufgeführten Formen gehören, ist ganz sicher verschieden von dem ächten *Ectocarpus reptans* CROUAN, der sich unten unter *Ascocyclus* aufgeführt findet; ich habe den Namen in *Ectocarpus repens* verändert, um nicht durch etwaiges neben einander Gebrauchen der Namen *Ectocarpus reptans* KJELLM. und *Ectocarpus reptans* CR. zu Verwechslungen Anlass zu geben.

Ectocarpus repens ist eine, namentlich in Bezug auf die Grösse und Stellung der (pluriloculären) Sporangien sehr variable Pflanze. Insbesondere in Culturen, wo dieselbe sich leicht und lebhaft vermehrt, können die Sporangien sehr gross und lang werden und schliesslich sich sogar verzweigen, auch wächst unter solchen Verhältnissen die Terminalzelle des Sporangiums nicht selten in einen kurzen vegetativen Faden aus, so dass dann das Sporangium intercalar erscheint.

Ectocarpus terminalis KÜTZ.

Abb.: KJELLMAN, l. c. Taf. II Fig 7.

Geographische Verbreitung. Arktisches Norwegen. Skagerrack. Helgoland. England.

Vorkommen im Gebiet. Auf der Oberfläche der Schalen von *Mytilis edulis*, seltener an Steinen und grösseren Algen. Hb. K.: Kieler Hafen, häufig! Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. In meiner Aufzählung der braunen Algen der Kieler Bucht[1]) habe ich unter No. 15 einen *Ectocarpus* als *Ectocarpus pygmaeus* ARESCH.? aufgeführt. Bei dem Mangel einer Abbildung ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden, was die Autoren unter *Ectocarpus pygmaeus* verstehen. Ich bin jetzt geneigt, die betreffende, von mir an *Mytilis* gefundene Pflanze für eine ungewöhnlich grosse Form von *Ectocarpus terminalis* zu halten.

[1]) Ber. d. deutschen bot. Gesellsch. 1888. S. 14.

Subgenus b. ***Euectocarpus*** HAUCK. (Meeresalgen S. 327.)

Ectocarpus ovatus KJELLM. *var. arachnoideus!*

Syn. *Ectocarpus polycarpus* KJELLM. *var.*
Abb.: KJELLMAN, *Ectocarpeer* Taf. 1 Fig. 5.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 20.

Geographische Verbreitung. Spitzbergen. Arktisches Norwegen. Skagerrack.

Vorkommen im Gebiet. Auf Kiesstücken, an Muscheln und Algen in einer Tiefe von 12 bis 30 Metern. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg! Neukirchner Grund! Heultonne nördlich der Kieler Föhrde! Nordwestlich von Fehmarn! Im Frühling und Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Eine höchst charakteristische Form, welche sich besonders auch durch die zahlreichen kleinen linsenförmigen Chromatophoren auszeichnet.

Ich habe sie als Varietät zu *Ectocarpus ovatus* KJELLM. gezogen, weil sie in allen übrigen Merkmalen mit dieser Art übereinstimmt; da sie sich aber durch die gewöhnlich zerstreut stehenden Aeste und die meistens einzeln stehenden Sporangien von diesem auch wieder unterscheidet, so musste sie wenigstens zu einer besonderen, wie es scheint, der Ostsee eigenthümlichen Varietät erhoben werden. Es kommen aber auch Exemplare mit theilweise opponirten Aesten und ziemlich regelmässig opponirten Sporangien vor, freilich weit seltener. Bemerkenswerth ist noch, dass ich einmal ein Individuum mit uniloculären Sporangien fand, bei welchem einzelne Sporangien, wie bei *Pylaiella,* intercalar dem Faden eingelagert waren.

Ectocarpus Sandrianus ZANARD. *var. balticus!*

Syn. *Ectocarpus elegans* THUR.
Abb.: ZANARDINI, Iconographie Taf. 74 B.
LE JOLIS, Liste etc. Taf. II.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In ca. 5 Meter Tiefe zwischen grösseren Algen, selten. Hb. K.: Bülk unweit Kiel! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Die vorstehende, von mir als Varietät zu *Ectocarpus Sandrianus* gezogene Form entspricht in Grösse und Habitus dem *Ectocarpus confervoides,* unterscheidet sich von demselben aber scharf durch die kleinen linsenförmigen Chromatophoren und die eiförmigen, sitzenden Sporangien. Von der typischen Form des *Ectocarpus Sandrianus,* welche ebenfalls zahlreiche linsenförmige Chromatophoren zu besitzen scheint, unterscheidet sich die Kieler Pflanze durch die weniger reichliche Verzweigung und durch die meist vereinzelt, seltener zu 2 bis 4 gereiht stehenden Sporangien.

Ectocarpus tomentosus HUDS. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. V Taf. 83.

Geographische Verbreitung. Von Nordlanden südwärts längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Fucus vesiculosus* in einer Tiefe von 2 bis 8 Metern. Hb. K.: Victoriabad! Barsö! Flensburger Föhrde H. Schleimünde RD. Kieler Föhrde ENGLER! Fehmarn! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. In den Zellen dieser Art finden sich 1 bis 2 bandförmige, z. Th. spiralig gewundene, aber unverzweigte Chromatophoren.

Ectocarpus confervoides ROTH sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 162 (Habitus).
REINKE in Ber. d. d. bot. Ges. 1888 Taf. XI Fig. 1 (Chromatophoren).

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 30 Meter in zahlreichen Formen, durch das ganze Gebiet häufig. Das ganze Jahr hindurch, doch hauptsächlich im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Ich vereinige unter obigem Namen sämmtliche *Ectocarpen* der westlichen Ostsee, welche bandförmige verzweigte Chromatophoren besitzen, mit Einschluss des *Ectocarpus arctus* KÜTZ.; vielleicht ist auch *Ectocarpus draparnaldioides* CR. dazwischen. Ein eingehenderes Specialstudium, zu welchem mir die Zeit mangelte, wird darüber zu entscheiden haben, ob nicht mehrere gute Arten hier zusammengeworfen sind, was mir wahrscheinlich ist, da mehrere der Formen sich sehr constant erweisen.

Subgenus c. ***Pylaiella*** BORY. (Diagnose vgl. HAUCK, Meeresalgen S. 339.)

Ectocarpus varius KJELLM. sp.

Abb.: KJELLMAN, Algae of the arctic sea Taf. 27 (Habitus).
REINKE, Ber. d. d. bot. Ges. 1888 Taf. XI Fig. 2 (Chromatophoren).

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Oestliche Ostsee!

Vorkommen im Gebiet. In ca. 8 bis 12 Meter Tiefe zwischen grösseren Algen, selten. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Herbst und Winter. Einjährig.

Ectocarpus litoralis L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 197.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 25 Metern an Steinen, Pfählen, Muscheln, grösseren Algen durch das ganze Gebiet häufig. Das ganze Jahr hindurch. Einjährig.

Bemerkung. Die zahlreichen Chromatophoren gleichen meist denjenigen von *Ectocarpus varius*, sind aber mitunter auch etwas wurmförmig verlängert und leicht gekrümmt. Die Art ist äusserst vielgestaltig und scheint es mir nicht ausgeschlossen, dass einige der Hauptformen, wie z. B. die in der emergirenden Litoralregion vorkommende *var. compactus*, bei eingehenderem Studium sich hinreichend constant zeigen werden, um als Arten unterschieden werden zu können.

Genus ***Sorocarpus*** PRINGSH.

Sorocarpus uvaeformis PRINGSH. *var. balticus!*

Abb.: PRINGSH., Beitr. z. Morphol. der Meeresalgen (1862) Taf. III Fig. A.

Geographische Verbreitung. Bislang nur bei Helgoland gefunden.

Vorkommen im Gebiet. Sehr selten, vereinzelte Fäden zwischen *Ectocarpus*, *Leptonema* und *Desmotrichum* an *Fucus vesiculosus*. Hb. K.: Sonderburger Mittelgrund! Fructificirt Ende Mai. Einjährig.

Bemerkung. Die Ostseepflanze ist viel kleiner und zarter als bei Helgoland gesammelte Exemplare und dürfte daher als *var. baltica* zu unterscheiden sein.

Gruppe *Myrionemeae.*

Die Gruppe besitzt das gemeinsame Merkmal, dass als Basis des Thallus stets eine mehr weniger kreisförmige, ein- oder mehrschichtige, parenchymatische Zellenscheibe vorhanden ist, aus welcher verticale, unter sich freie oder verbundene, einfache oder verzweigte Zellreihen emporwachsen, die entweder als Assimilationsorgan fungiren oder Sporangien tragen, beziehungsweise steht ein Sporangium an der Stelle eines solchen Fadens. Die Basalschicht wächst fächerförmig-peripherisch durch Theilung der Randzellen, ihre Zellreihen sind radial gerichtet.

Genus ***Ascocyclus*** MAGNUS. [1])

Syn. Phycocelis STRÖMFELT. [2])

Ausser den sogleich aufzuführenden Arten rechne ich zu dieser Gattung *Ascocyclus orbicularis* J. AG. sp. und *Ascocyclus* (*Myrionema*) *Leclancheri* HARV. sp. Ein ausreichender Grund für die Trennung der Arten in zwei Genera, *Phycocelis* und *Ascocyclus*, scheint mir nicht vorhanden; der letztere Name ist aber der ältere.

Ascocyclus reptans CR. sp.

Syn. *Ectocarpus reptans* CR. (non KJELLM.)
Abb.: CROUAN, Florule. Taf. 24. 158. Fig. 3. 4.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 15.

Geographische Verbreitung. Mit Sicherheit nur von der Küste der Bretagne bekannt, jedenfalls weiter verbreitet.

Vorkommen im Gebiet. Auf dem Laube von *Fucus serratus*, seltener von *Fucus versiculosus*, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht. Hb. K.: Aarösund! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling, Sommer und Herbst.

[1]) II. Jahresbericht der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere S. 73. (1874).
[2]) Notarisia 1888. S. 383.

Bemerkungen. Mit der bei Kiel auf *Fucus* beobachteten Pflanze stimmt nur CROUAN'S Beschreibung (l. c. S. 161) und Abbildung überein, nicht aber diejenige KJELLMAN'S (*Ectocarpus* S. 52. Taf. II Fig. 8), so dass ich beide für specifisch verschieden halte und letztere bei *Ectocarpus* belasse (vgl. Oben S. 42). Immerhin stehen beide Pflanzen einander nahe und verbinden die Gruppen der *Ectocarpeen* und *Myrionemeen* mit einander.

Die Kieler Pflanze bildet auf beiden Seiten von *Fucus serratus* mehr weniger kreisförmige Scheiben von 1 bis 6 Millimeter Durchmesser; die Form der Scheiben wird unregelmässiger, wenn mehrere derselben mit ihren Rändern zusammenwachsen. Die grössten Flecke sind aus mehreren Scheiben zusammengesetzt, einfache Scheiben fand ich höchstens 3 Millimeter breit. Die Scheiben bestehen zunächst aus einer parenchymatischen Basalplatte, deren lückenlos verbundene, radial verlaufende Zellenreihen sich nach Aussen fächerförmig vermehren. Diese mit Erweiterung der Peripherie der Scheibe nothwendig verbundene Vermehrung der Zellreihen erfolgt durch Längstheilung einzelner Randzellen, wobei die neue Längswand sich bald schief an eine der beiden alten Längswände, bald aber auch senkrecht an die letzte Querwand ansetzt. Das Wachsthum in radialer Richtung erfolgt durch Quertheilung der Randzellen.

Ein radialer Querschnitt durch eine ältere Platte zeigt, dass sich dieselbe schon dicht hinter den Randzellen durch Längswände parallel der Platte in zwei Zellschichten spaltet; hierdurch wird der Beweis für die Identität unserer Pflanze mit derjenigen CROUAN'S geliefert (vgl. dessen cit. Abb. Fig. 4). Die Dicke der zweischichtigen Platte beträgt 10 bis 17 Mikren. Die Zellen enthalten 4 bis 6 kleine plattenförmige Chromatophoren.

Der grösste Theil der Zellen der oberen Schicht, mit Ausnahme der Randzone, entwickelt vertical stehende, freie Zellfäden von geringerem Querdurchmesser als die Breite der Basalscheiben-Zellen beträgt. Diese Fäden, welche einen sammetartigen Rasen bilden, sind ca. 8 Mikren dick und 6 bis 8 Zellen lang, unverzweigt; sie entstehen als Ausstülpung einer Flächenzelle der Basalscheibe, die sich durch eine Querwand abgliedert, und wachsen durch intercalare Zelltheilung; die einzelne Zelle ist 1 bis 4 mal so lang als breit; im Innern derselben findet man die gleichen Chromatophoren, wie in den Scheibenzellen, oft in geringerer Zahl. Aus der Endzelle einzelner Fäden entwickelt sich ein langes farbloses Haar mit basaler Zelltheilung, die Verlängerung des Fadens bildend; selten wächst ein solches Haar direct aus einer Scheibenzelle hervor.

Diese Fäden, welche das ganze Innere der Scheibe bedecken (einzelne, zwischen denselben liegende Scheibenzellen wachsen nicht in Fäden aus), sind zunächst Assimilations-Apparat. Dann entwickelt sich aber ein grosser Theil derselben zu pluriloculären Sporangien von lanzettlicher Gestalt mit 1- bis 4-zelligem Stiel. Diese Sporangien gehen aus den Fäden hervor, indem eine reichlichere intercalare Quertheilung in denselben Platz greift und dieselben im mittleren Theil etwa um das Doppelte in die Dicke wachsen: hier bemerkt man auch äusserst zarte, gelatinöse Längswände, so dass in der Mitte des Sporangiums mehre Reihen (meistens 4) von Fächern neben einander liegen, während die Spitze und Basis nur einreihig sind. Das Austreten der Zoosporen findet am Scheitel der Sporangien statt, an entleerten Sporangien sieht man nur Querwände. Die Aussenwände sämmtlicher Zellen, auch der Sporangien, sind ziemlich dick und deutlich geschichtet, die Innenwände sind viel zarter.

Ascocyclus ocellatus KÜTZ. sp.

Syn. *Myrionema ocellatum* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 94 Fig. III A.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 15.

Geographische Verbreitung. Kattegat. (KÜTZ. Spec. alg. pag. 540).

Vorkommen im Gebiet. Auf dem Laube von *Laminaria flexicaulis* in der Kieler Bucht. Hb. K.: Stoller Grund! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling.

Bemerkung. Diese Art steht der vorigen sehr nahe und bildet wie diese auf dem Substrat kleine Scheiben von 1 bis 4 Millimeter Durchmesser. Sie unterscheidet sich von *Ascocyclus reptans* hauptsächlich durch eine zonenförmige Anordnung der Assimilationsfäden und Sporangien, der eine eigenthümliche Differenzirung der Basalplatte entspricht. Im gewöhnlichen Falle ist das Centrum der Scheibe zweischichtig und entwickelt Fäden und Sporangien; darauf folgt nach Aussen eine Zone, wo die Basalplatte einschichtig ist und weder Fäden noch Sporangien trägt; hierauf eine zweischichtige Zone mit Fäden und Sporangien; endlich die Randzone, einschichtig und ohne Fäden. Seltner ist der Fall, dass das Centrum der Scheibe fadenfrei ist und letztere sich nur auf eine ringförmige Zone beschränken. — Ausserdem sind bei *Ascocyclus ocellatus* die Sporangien meistens kürzer und länger gestielt als bei *Ascocyclus reptans*.

Ascocyclus balticus nov. sp.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 16.

Geographische Verbreitung.?

Vorkommen im Gebiet. Auf lebenden Blättern von *Zostera marina* im äusseren Theil der Kieler Föhrde häufig! Fructificirt im Mai und Juni.

Bemerkungen. Die Pflanze bildet meistens sehr kleine, höchstens 1 Millimeter im Durchmesser erreichende Flecke. Das Marginalwachsthum der Basalplatte verläuft wie bei den vorigen Arten. In den Zellen findet man 1 oder 2 relativ grosse, plattenförmige Chromatophoren. Die parenchymatische Scheibe bleibt einschichtig. Der ganze innere Theil ist mit Assimilationsfäden und Sporangien, zwischen denen einzelne farblose Haare stehen, bedeckt; nur der Rand der Scheibe bleibt frei. Sämtliche vertical wachsende Fäden sind unverzweigt. Die pluriloculären Sporangien fand ich stets auf 2- bis 4-zelligen Stielen stehen, sie sind cylindrisch und enthalten nur eine Reihe von Zoosporen. Einfächerige Sporangien sah ich nicht.

Da HAUCK (Meeresalgen S. 321) und CROUAN (Florule Taf. 25. 163 Fig. 7) die Sporangien des *Ascocyclus orbicularis* J. AG. sp. auf der Basalfläche sitzend abbilden, ferner bei dieser Art ausser den vielzelligen Haaren noch farblose einzellige Schläuche der Scheibe entspringen, so ist die Kieler Pflanze von *Ascocyclus orbicularis* J. AG. jedenfalls specifisch verschieden.

Ascocyclus foecundus STRÖMF. sp. *var. seriatus!*

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 16.

Geographische Verbreitung.?

Vorkommen im Gebiet. Die Pflanze entwickelte sich im Januar 1889 in Menge auf der Glaswand eines Gefässes, in welchem seit October 1888 *Chaetopteris plumosa* an Steinen sitzend cultivirt wurde. Da das zur Cultur benutzte Meerwasser vorher sorgfältig filtrirt worden war, an der *Chaetopteris* aber keine Spur der Pflanze gefunden werden konnte, so muss dieselbe mit den Steinen in den Culturbehälter eingeführt worden sein, und scheint sie daher an Steinen in einer Tiefe von ca. 8 Meter zu wachsen.

Bemerkungen. Diese Form bildet kleine kreisrunde Scheiben von höchstens 1 Millimeter Durchmesser; der Zuwachs der Scheibe vollzieht sich durch Theilung der Randzellen, in den Flächenzellen sieht man durchweg einen oder zwei plattenförmige Chromatophore. Aus der Mitte der einschichtigen Scheibe entspringt ein Büschel langer, farbloser Haare und dazwischen entwickeln sich aufrechte, aber ungestielte, vielfächerige Zoosporangien; die Fächer derselben werden lediglich durch Querwände gebildet und in jedem Fache befindet sich constant nur eine Zoospore, so dass das Sporangium immer nur eine Reihe von Zoosporen enthält, welche aus einer Oeffnung des Scheitels entleert werden. Die Länge der cylindrischen Zoosporangien beträgt 40 bis 45, die Breite 8 bis 10 Mikren.

Unsere Pflanze steht jedenfalls dem *Ascocyclus foecundus* STRÖMF. sp. (*Phycocelis foecunda* STRÖMF. in Notarisia 1888 S. 383 Taf. 3 Fig. 5) sehr nahe und unterscheidet sich von diesem nur dadurch, dass jedes Sporangium bloss eine Reihe von Zoosporen enthält; ich habe sie deshalb nicht zu einer eigenen Species erheben mögen. Von *Ascocyclus orbicularis* ist sie durch das Fehlen der farblosen Schläuche genugsam unterschieden, von *Ascocyclus balticus* durch die ungestielten Sporangien.

Ascocyclus globosus RKE. sp.

Syn. *Microspongium globosum* RKF.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 17.

Geographische Verbreitung.?

Vorkommen im Gebiet. Auf *Cladophora gracilis*, *Polysiphonia nigrescens* und abgestorbenen *Zostera*-Blättern im Kieler Hafen! Fructificirt im Mai und Juni.

Bemerkungen. Kleine kuglige Polster von $^1/_2$ bis 1 Millimeter Durchmesser an den Aesten von *Cladophora* und *Polysiphonia*, eben solche halbkuglige Polster auf ganz alten farblos gewordenen Seegras-Blättern. Basalscheibe einschichtig, Randwachsthum wie bei der vorigen Art, in den Zellen 1 bis 2 plattenförmige Chromatophoren. Die ganze Basalplatte bedeckt mit verzweigten Assimilationsfäden, zwischen denen farblose, an der Basis wachsende Haare stehen, welche direct den Zellen der Scheibe entspringen. Pluriloculäre Sporangien cylindrisch-fadenförmig, mit nur einer Reihe von Zoosporen, seitlich und terminal an den Assimilationsfäden.

Ich habe diese Art anfänglich zur folgenden Gattung gestellt, sie unterscheidet sich jedoch davon, weil ihre Assimilationsfäden und Sporangien niemals durch Gallerte mit einander verbunden sind. Andrerseits scheint mir die Verzweigung der Assimilationsfäden nicht wesentlich genug, um darauf ein eigenes Genus zu gründen, indem die Pflanze in allen übrigen Merkmalen dem *Ascocyclus balticus* sehr nahe steht.

Genus *Microspongium* RKE.

Microspongium gelatinosum RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 7. 8.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Auf *Fucus vesiculosus*, seltener *serratus*, von Aarösund bis Fehmarn verbreitet! auf *Mytilus* bei Bülk! Fructificirt im Frühling und Sommer.

Bemerkungen. Eine ziemlich vielgestaltige Art. Sie bildet zunächst auf *Fucus* kleine linsenförmig gewölbte, seltener halbkuglige, gelatinöse Polster von 1 bis 2 Millimeter Breite. Anfangs besteht die Pflanze aus einer sich fächerförmig und mehr oder weniger unregelmässig ausbreitenden Basalscheibe mit Randwachsthum; die Längswände der Marginalzellen entstehen durch Einfaltung vom Rande her. Die Basalfläche spaltet sich durchweg in zwei Zellschichten, aus deren oberer die Assimilationsfäden und einzelne sehr lange farblose Haare mit basaler Zelltheilung hervorsprossen. Die Assimilationsfäden sind anfangs einfach, verzweigen sich aber bald; sie sind unter sich durch Ausscheidung einer Gallerte verbunden und weichen auf leisen Druck leicht auseinander, wie die Fäden von *Mesogloea* und *Nemalion*. In den Zellen finden sich meist 1 oder 2, selten 3 bis 4 plattenförmige Chromatophoren. Die cylindrischen pluriloculären Zoosporangien, welche eine Reihe Zoosporen enthalten und sich an der Spitze öffnen, entstehen aus Seitenästen der Assimilationsfäden. Meistens sind diese Fäden bei der *Fucus* bewohnenden Form nur wenig verzweigt, manchmal fand ich aber Exemplare, deren Lager halbkugelig aufgeschwollen und deren Fäden sehr stark, bis zu Zweigen fünfter Ordnung verästelt waren. Die Dicke der aufrechten Fäden und ihrer Zweige schwankt zwischen 5 und 10 Mikren. Die vielfächerigen Zoosporangien, welche ich stets seitenständig an den Assimilationsfäden fand, sind durchschnittlich 5 Mikren dick und 20 bis 40 Mikren lang.

Auf den Schalen von *Mytilus edulis* beobachtete ich *Microspongium gelatinosum* weit seltener, als auf *Fucus*, die Exemplare mit pluriloculären Sporangien glichen den üppigsten der auf *Fucus* gefundenen. Ausserdem glückte es mir aber, auf *Mytilus* auch Exemplare mit uniloculären Sporangien zu finden. Dieselben scheinen viel seltener zu sein, als diejenigen mit pluriloculären Sporangien.

Die Pflanzen mit uniloculären Sporangien bilden ganz ähnliche, etwas ausgebreitetere doch ebenso gallertartige Polster wie die mit pluriloculären Sporangien. Aus der durchweg zweischichtigen Basalplatte erheben sich die aufrechten, einfachen oder verzweigten Assimilationsfäden, dieselben sind unter einander nur durch Gallerte verbunden und weichen auf Druck leicht aus einander. Meistens entspringt einer Zelle der oberen Schicht der Basalplatte ein einziger Faden; mitunter spaltet sich aber die bezügliche Zelle der Basalplatte noch einmal durch eine tangentiale Wand und theilt sich denn durch Verticalwände in 2 bis 3 Zellen, aus deren jeder nun erst ein Faden emporwächst. Die Dicke der Fäden beträgt 8 bis 10 Mikren.

In den Zellen der Assimilationsfäden sah ich constant nur einen plattenförmigen Chromatophor. Dies machte mich anfangs stutzig, ob die in Rede stehende Form auch wirklich zu *Microspongium gelatinosum* gezogen werden dürfe. Da ich aber Exemplare von der Pflanze mit pluriloculären Sporangien fand, bei denen fast ausschliesslich nur ein Chromatophor in den Zellen vorhanden war, während bei anderen fast ebenso ausschliesslich 2 und 3 vorkamen, so glaube ich dies Bedenken aufgeben zu dürfen, und müssen beide Formen, soweit dies überhaupt durch Vergleichung und ohne in der Cultur eine Form aus der andern entwickelt zu haben, möglich ist, zusammengezogen werden.

Die uniloculären Sporangien sitzen in der Regel seitlich an den Assimilationsfäden, selten terminal auf deren Spitze. Die seitlichen Sporangien sind meistens durch einen 1- bis 5-zelligen Stiel mit dem Faden verbunden, können auch unmittelbar einer Gliederzelle aufsitzen; sie stehen einzeln oder zu zwei und drei an einem Faden. Die Gestalt der Sporangien ist eiförmig, verkehrt eiförmig oder keulenförmig, ihre Länge beträgt 40 bis 120 Mikren. Am Scheitel verquillt die Zellwand zu Gallerte und löst sich schliesslich auf, so dass die Zoosporen austreten können.

Eine zweite zur Gattung *Microspongium* gehörige Species ist vielleicht die *Corynophlaea flaccida* Kütz. (Tab. phycol. VIII Taf. 4) = *Leathesia Kützingii* Hauck (Meeresalgen S. 356).

Ascocyclus und *Microspongium* sind jedenfalls einander nahe stehende Gattungen. Die generische Trennung beider scheint mir aber durch die Gallertbildung bei *Microspongium* und durch die uniloculären Sporangien geboten durch letztere findet eine entschiedene Annäherung an *Ralfsia* statt.

Genus *Myrionema* Grev.

(?) *Myronema strangulans* Grev.

Syn. *Myrionema vulgare* Thur.

Abb.: Kützing, Tab. phycol. VII Taf. 93.

Geographische Verbreitung. Norwegisches Polarmeer. Kattegat. Helgoland. Englische und Französische Küste. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Nur unter Reserve kann ich diese Art aufführen. Ich sammelte in der Kieler Föhrde im Juni auf *Chaetomorpha Linum* und *Dumontia filiformis* ein *Myrionema* mit kurzen einfachen Assimilationsfäden, doch beide Male noch steril. Es glückte mir nicht, die Pflanze später mit Frucht wieder zu finden.

Die Wahrscheinlichkeit spricht allerdings dafür, dass ich *Myrionema strangulans* in Händen hatte. Auf jeden Fall ist die Pflanze im Gebiete selten.

Genus ***Ralfsia*** BERK.

Ralfsia verrucosa ARESCH.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 5. 6.

Geographische Verbreitung. Vom norwegischen Polarmeer längs der ganzen skandinavischen Küste bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Brest. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen, Steinen und Muscheln an der obersten Wassergrenze, so dass sie bei niedrigem Wasser trocken liegt, bis zur Tiefe von einigen Metern, durch das ganze Gebiet; in der Kieler Föhrde häufig! Fructificirt im Sommer und Herbst.

Ralfsia clavata CARM. sp.

Syn. *Linkia clavata* CARM.
Myrionema clavatum HARV.
Myrionema Henschei CASP.
Stragularia adhaerens STRÖMF.
Ralfsia clavata FARLOW, nec CROUAN!

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 5. 6.

Geographische Verbreitung. Island. England. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen und Muscheln in einer Tiefe von 1 bis 8 Metern durch das ganze Gebiet. Im Kieler Hafen häufig! Fructificirt im Sommer und Herbst.

Bemerkungen. Diese Art hat zu vielen Verwechslungen Anlass gegeben. An der Identität der Kieler Pflanze mit der *Linkia clavata* CARM. ist sowohl nach der Abbildung HARVEY's [1]) als auch nach englischen Exemplaren, die ich Herrn BATTERS verdanke, nicht zu zweifeln. Ebenso stimmt dazu die eingehende Beschreibung CASPARY's von seinem *Myrionema Henschei* [2]). Ganz genau passen auf unsere Pflanze Beschreibung und Abbildung STRÖMFELT's von *Stragularia adhaerens* [3]) sowie FARLOW's Angaben über die nordamerikanische *Ralfsia clavata* [4]) mit Ausnahme seines Citats des CROUAN'schen Exsiccatenwerks. Denn die Abbildung, welche CROUAN [5]) von ihrer *Ralfsia clavata* geben, stimmt besser zu *Ralfsia verrucosa*, und unter No. 56 meines Exemplares der Algues marines du Finistère liegt *Ralfsia verrucosa* ARESCH., ein Gleiches schreibt mir Herr Dr. HAUCK über die von ihm untersuchten CROUAN'schen Originalexemplare.

Ein genaues vergleichendes Studium von *Ralfsia verrucosa* ARESCH. und *Linkia clavata* CARM. hat mich zu dem sicheren Resultat geführt, dass beide Pflanzen nur als Arten einer Gattung angesehen werden können. Bei beiden besteht der Thallus aus einer horizontalen, dem Substrat anliegenden, peripherisch sich ausdehnenden Zellschicht, wie bei *Ascocyclus*, auf welcher aufrechte, parenchymatisch verbundene Zellreihen stehen; diese letzteren stehen schon am Rande des Thallus mehr weniger senkrecht zur Basalschicht oder nach vorne leicht concav gekrümmt bei *Ralfsia clavata*, steigen bogenförmig, nach vorne convex, empor bei *Ralfsia verrucosa*, und ihnen entspringen die z. Th. Sporangien tragenden Assimilationsfäden. In nebenstehender Fig. 1 a und b sind Durchschnitte des wachsenden Thallusrandes beider Arten gezeichnet, die Figuren geben den wesentlichsten Unterschied der beiden Pflanzen wieder, die übrigen unterscheidenden Merkmale sind von geringerer Bedeutung, nur sind bei *Ralfsia verrucosa* die Chromatophoren der Assimilationsfäden heller gefärbt als bei *Ralfsia clavata*.

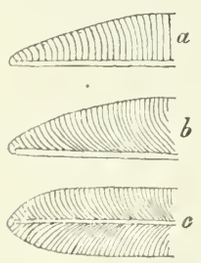


Fig. 1. a. schematischer Durchschnitt des Thallusrandes von *Ralfsia clavata* CARM. sp.
b. desgleichen von *Ralfsia verrucosa* ARESCH.
c. desgleichen von *Ralfsia verrucosa* LE JOLIS.

Als dritte Art wird zum Genus *Ralfsia* die *Ralfsia deusta* AG. der arktischen Meere gerechnet, welche man bisher leider nur steril gefunden hat. Bezüglich dieser Art macht FARLOW (l. c. S. 87) mit Recht darauf aufmerksam, dass ein Durchschnitt des Thallus die Zellen angeordnet zeigt in Reihen, welche nach Oben und Unten von einer Mittelebene aus sich krümmen; der Thallus von *Ralfsia deusta* ist also im Durchschnitt bilateral-symmetrisch, derjenige von *Ralfsia verrucosa* und *clavata* unsymmetrisch gebaut. Bei einer Untersuchung der Exemplare einer als *Ralfsia verrucosa* von Herrn LE JOLIS bei Cherbourg gesammelten und mir

[1]) Phycol. britann. Taf. 348.
[2]) Die Seealgen von Neukuhren S. 142 (1871).
[3]) Om Algvegetationen ved Islands Kyster, S. 49. Taf. II Fig. 13 bis 15.
[4]) The marine algae of New-England S. 88.
[5]) Florule du Finistère Taf. 26. 168.

mitgetheilten Pflanze (auch ausgegeben in No. 37 der Algues marines de Cherb.), von Exemplaren einer bei Cherbourg durch LENORMAND gesammelten *Ralfsia* des Hb. K., endlich der ebenfalls aus Cherbourg stammenden No. 1510 von RABENHORST's Algen Europa's finde ich auf Durchschnitten den bilateral-symmetrischen Bau der *Ralfsia deusta*. (Vgl. Fig. l. c.) Zudem ist die Oberseite der Cherbourg'schen Pflanze viel glatter als bei der ächten *Ralfsia verrucosa*, die Unterseite des Thallus scheint aber dem Substrat dicht anzuliegen, wodurch sie von *Ralfsia deusta* abweicht. Leider sind alle meine Exemplare aus Cherbourg steril, die Pflanze verdient aber jedenfalls eine genauere Beobachtung am Orte ihres Vorkommens. [1])

Dass die Gattung *Ralfsia* nahe Beziehungen zu *Ascocyclus*, *Microspongium* und *Myrionema* besitzt, ist für mich zweifellos, wobei wir allerdings davon, ob die Sporangien uni- oder pluriloculär sind, absehen müssen. *Ralfsia* unterscheidet sich meines Erachtens von jenen drei Gattungen hauptsächlich dadurch, dass die parenchymatische Basalscheibe, welcher die freien Assimilationsfäden entspringen, bei jenen ein- oder zweischichtig, bei *Ralfsia* vielschichtig ist.

Genus ***Lithoderma*** ARESCH.

Lithoderma fatiscens ARESCH.

Abb.: HAUCK, Meeresalgen S. 403 Fig. 177.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Helgoland. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Schneckenhäusern in einer Tiefe von 3 bis 30 Metern durch das ganze Gebiet; bei Kiel häufig! Fructificirt im Winter.

Bemerkungen. Ich bin der Meinung, dass sich *Lithoderma* durch den Aufbau des Thallus und die uniloculären Sporangien an *Ralfsia* anschliesst; auch wenn keine pluriloculären Soprangien bei *Lithoderma* bekannt wären, so würde doch das Fehlen der sogenannten Paraphysen (Assimilationsfäden) zu einer generischen Trennung dieser Pflanze von *Ralfsia* Veranlassung geben müssen.

Gruppe: *Elachisteae.*

Unter den *Elachisteen* zeigt *Myriactis pulvinata* mit ihren begrenzten Assimilationsfäden Anklänge an die *Myrionemeen*, vielleicht auch an die *Chordarieen*, während die ächten *Elachista*-Arten, bei welchen neben begrenzten hauptsächlich unbegrenzte Assimilationsfäden vorkommen, sich hierdurch mit *Leptonema*, *Symphoricoccus* und *Halothrix* verbinden. Letztere schliesst sich durch die eigenthümlichen Sporangien an *Giraudia*, und diese wiederum steht durch ebendieselben Sporangien auch mit *Sorocarpus* in Verbindung.

Genus ***Giraudia*** DERB. u. SOL.

Abb.: ARESCHOUG in Observationes phycol. III S. 22 Taf. III Fig. 1. (1875).
GOEBEL in Botan. Zeitung 1878 No. 13. Taf. VII Fig. 12 bis 13.

Giraudia sphacelarioides DERB. u. SOL.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 2 bis 12 Metern an Florideen, alten *Zostera*-Blättern, seltener an Steinen, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht. Hb. K.: Alsenstein! Stoller Grund! Kieler Föhrde! Fructificirt im Spätsommer und Herbst.

Genus ***Halothrix*** RKE.

Halothrix lumbricalis KÜTZ. sp.

Syn. *Ectocarpus lumbricalis* KÜTZ.
Elachista lumbricalis HAUCK.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 1.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera*-Blättern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht, ziemlich selten. Hb. K.: Apenrader Bucht! Flensburger Föhrde S. Langballigau H. Kieler Hafen! Fructificirt im Mai und Juni.

Bemerkungen. Dieses eigenthümliche Pflänzchen bildet kleine Büschel vom Habitus und der Grösse der *Elachista fucicola*. Die einzelnen Fäden (Assimilationsfäden) eines solchen Büschels verschmälern sich nach unten und entsenden hier sehr dünne, farblose Wurzelhaare, welche mitunter auch noch aus höheren Zellen (z. B. aus der fünfzehnten Zelle von unten) entspringen können. Nach oben hin verdicken sich diese Fäden allmählig bis

[1]) Vgl. hierzu auch die Bemerkungen von ARESCHOUG in Linnaea 1843. S. 266.

auf das Vierfache, dann bleibt ihre Dicke so ziemlich constant; sie beträgt hier 20 bis 32 Mikren. Das Wachsthum der Fäden ist ein intercalares, doch beschränkt sich die Zelltheilung auf eine Region, welche unmittelbar unter dem Beginn der constanten Dicke liegt. Hier sind die Zellen kürzer als breit, sie werden dann weiter nach oben isodiametrisch, zuletzt $1^1/_2$ bis doppelt so lang als breit. Die Fäden sind als unbegrenzt zu bezeichnen, weil die Spitze später zu Grunde geht.

Diese langen Assimilationsfäden sind oberhalb der wachsenden Region ganz unverzweigt, unterhalb derselben aber bilden sie Seitenäste, und zwar wiederholt und büschelig verzweigte Kurztriebe von geringerer Dicke. Die Zellen der Hauptfäden besitzen ziemlich derbe und geschichtete Aussenwände, die Querwände zeigen nur die halbe Dicke derselben. Die Chromatophoren, etwa 20 in der Zelle, stehen locker, so dass die Färbung eine sehr helle ist; es sind kleine, linsen- oder biscuitförmige Platten, mitunter zeigen sie einen ziemlich unregelmässigen Umriss.

Einzelne kürzere oder längere Reihen von Gliederzellen der Assimilationsfäden entwickeln sich zu Sori plurilocularer Sporangien; aus je einer Zelle geht ein Sorus hervor, welcher sich gürtelförmig um den Faden herumlegt.

Die Mutterzelle eines solchen Sorus fächert sich zunächst durch Quer- und Längswände in 4, 8 und mehr Zellen, eine vorliegende Zelle zeigt 9 Theilzellen im optischen Längsschnitt. Diese Zellen sind mit dichtem, feinkörnigen Plasma erfüllt. Dann beginnt durch pericline und anticline Theilung sich eine hohlcylindrische Schicht kleinerer Zellen an der Peripherie abzugliedern, die Mutterzellen der einzelnen Sporangien; im Innern bleibt ein grosszelliges Centralgewebe übrig, welches sich nicht weiter verändert. Hierauf beginnen die äusseren Membranschichten des Sorus — derselbe entspricht je einer ursprünglichen Fadenzelle — gallertartig aufzuquellen und die einzelnen Sporangial-Mutterzellen wachsen als gesonderte Papillen durch diese Gallerte nach Aussen hervor, so dass ihre Längsaxe nunmehr normal zur Längsaxe des ganzen Fadens steht. Jedes Sporangium theilt sich dann durch Querwände, welche senkrecht zu seiner eigenen Längsaxe stehen, in 3 bis 6 Gliederzellen, jede Gliederzelle enthält eine, mit einem concaven Chromatophor ausgerüstete Zoospore; die Sporangien öffnen sich an der Spitze und lassen die Zoosporen austreten.

Die Gattung *Halothrix* ist jedenfalls von *Elachista* scharf geschieden durch diese eigenthümliche Ausbildung der Sporangien; um ihre Stellung neben *Giraudia* zu begründen, mögen mir noch einige Worte gestattet sein.

Giraudia besitzt allerdings durchweg mehrreihige Assimilationstriebe, welche sich wesentlich von den einfachen Assimilationsfäden bei *Halothrix* unterscheiden; allein eine gewisse Uebereinstimmung dieses vegetativen Apparats tritt doch darin hervor, dass beide in einer bestimmten, suprabasilären Region durch intercalare Zelltheilung in die Länge wachsen, und dass einerseits die Assimilationstriebe von *Giraudia* in dieser wachsenden Region nur aus einer Zellreihe bestehen, während andrerseits die Assimilationsfäden von *Halothrix* auch local durch Längstheilung in den Zellen mehrreihig werden, nämlich dort, wo später die Sporangien hervorsprossen. Auch in der basalen Verzweigung ähneln beide Pflanzen einander, nur weicht *Giraudia* allerdings erheblich ab durch die basalen schotenförmigen Sporangien. Dagegen sind die am oberen Theil der Aeste von *Giraudia* entspringenden einfachen und zusammengesetzten Sporangialsori den Sori von *Halothrix* sehr wohl vergleichbar; auch die Entwicklung der Sori, beziehungsweise der Sporangien, stimmt bei beiden Gattungen recht gut überein.

Genus ***Leptonema*** Rke.

Leptonema fasciculatum Rke.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 9. 10.

Diese Species tritt in drei Unterarten auf, welche ich anfangs für specifisch verschieden hielt, die mir nach eingehender Beobachtung doch zusammen zu gehören scheinen. Ich unterscheide danach eine *var. α. uncinatum*, eine *var. β. majus*, eine *var. γ. flagellare*.

α. Leptonema fasciculatum var. uncinatum.

Geographische Verbreitung.?

Vorkommen im Gebiet. An *Mytilus*-Schalen und auf *Fucus vesiculosus* ziemlich selten, in einer Tiefe von 4 bis 10 Metern, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling und Sommer.

Bemerkungen. Das Pflänzchen bildet kleine Büschel von etwa 2 Millimeter Höhe, welche aus 5 bis 12 Mikren dicken, mit Ausnahme des Basalstücks unverzweigten Assimilationsfäden bestehen, die horizontalen, auf dem Substrate kriechenden, verzweigten Prothalliumfäden entspringen. Nur unmittelbar über der Basis vermögen die Assimilationsfäden sich zu verzweigen. Sie wachsen anfangs intercalar durch Quertheilung sämtlicher Gliederzellen

in die Länge, später verhält sich ihr oberes Ende verschieden, je nachdem Individuen mit uniloculären oder mit pluriloculären Sporangien vorliegen. Die Chromatophoren sind dünne wandständige Platten von unregelmässigem Umriss, oft als Querbänder verlaufend; es finden sich 4 bis 8 in einer Zelle.

Bei den Exemplaren mit uniloculären Sporangien sind die älteren Assimilationsfäden unbegrenzt, ohne in Haarspitzen auszulaufen, d. h. die obersten Zellen sind die längsten, bis 6mal so lang als breit, sie werden nach unten allmählig kürzer, da die Quertheilungen in basipetaler Richtung erlöschen. Dicht über der Basis entspringen seitlich den Assimilationsfäden die uniloculären Sporangien, einzeln oder zu zwei und drei. Es sind verkehrt eiförmige oder fast keulenförmige Schläuche, entweder unmittelbar den Fäden aufsitzend oder durch eine Stielzelle von ihnen getrennt. Die Sporangien sind 40 bis 70 Mikren lang, 15 bis 30 Mikren dick. Ihre Zellwand ist deutlich geschichtet und verflüssigt sich über dem Scheitel, wo die zahlreichen, mit je einem Chromatophor ausgerüsteten Schwärmsporen austreten.

Die Pflanzen mit pluriloculären Sporangien[1]) erzeugen diese letzteren aus den oberen Zellen der Assimilationsfäden. Meistens gehen die Sporangien aus sämtlichen oberen Zellen des Fadens hervor und bilden einen fortlaufenden Sorus, es können aber auch einzelne Sporangien durch vegetative Zellen von einander getrennt sein.

Die Sporangienbildung wird zunächst eingeleitet durch Auftreten von Querwänden in den Zellen; in der einzelnen Sporangial-Mutterzelle findet dann eine Ausdehnung senkrecht zur Fadenaxe statt, durch welche sie nach einer Seite papillenartig vortritt, unter Vermehrung der Chromatophoren. Die Längsaxe des Sporangiums steht daher senkrecht zur Längsaxe des Fadens; und für die *var. unciuatum* ist charakteristisch, dass die Spitzen der Sporangien alle nach einer Seite des Fadens hervortreten, wobei diese Seite convex wird, der Faden sich also bogenförmig krümmt. Dann theilt sich jedes Sporangium durch Wände, die zu seiner Axe quer, zur Fadenaxe parallel stehen und zerfällt dadurch in eine kurze Zellreihe von 2 bis 6 Zellen. In jedem Fache liegen mehrere Zoosporen. Es öffnet sich das Sporangium am Scheitel und lässt hier die Zoosporen austreten. Stehen die Sporangien unmittelbar an einander, so wandelt sich hier die gesammte innere Substanz des Fadens in Zoosporen um, so dass nach deren Entleerung von den Fäden nur die collabirten Zellwände übrig bleiben.

β. Leptonema fasciculatum var. majus.

Geographische Verbreitung. Arktisches Norwegen. Helgoland.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Algen und Muscheln, auf *Flustra*, besonders häufig auch an *Cynthia grossularia*, in einer Tiefe von 2 bis 25 Metern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht, häufig. Hb. K.: Aarösund! Flensburger Föhrde! Sonderburg! Kiel! Fehmarn! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. Diese Unterart bildete Büschel von 3 bis 15 Millimeter Länge. Die uniloculären Sporangien sind wie bei der vorigen beschaffen. Die pluriloculären Sporangien bilden dagegen nicht bloss terminale, sondern auch intercalare Sori, mitunter dicht über der Basis der Fäden. Hauptsächlich unterscheidet die *var. majus* sich dadurch, dass die Sori, beziehungsweise die Scheitel der pluriloculären Sporangien nach verschiedenen Seiten des Fadens gerichtet sind; der basale Theil eines Sporangiums liegt innerhalb des Fadens (wie bei der vorigen Unterart), der vordere Theil ragt papillenförmig mehr oder weniger weit hervor. Das Sporangium besteht aus einer Reihe von 2 bis 7 Zellen.

γ. Leptonema fasciculatum var. flagellare.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von ca. 20 Metern an grösseren Algen, sehr selten. Hb. K.: Nordwestlich von Fehmarn! nur einmal gefunden.

Bemerkungen. Diese Form macht den Eindruck einer besonderen Art, doch habe ich sie nicht eingehend genug beobachten können und ziehe es daher vor, sie als Varietät zum *Leptonema fasciculatum* zu ziehen. Ihre langen, peitschenförmig in eine dünne Spitze ausgezogenen, nur an der Basis verzweigten Fäden sind 8 bis 10 Mikren dick und tragen intercalar angeheftete pluriloculäre Sporangien; uniloculäre Sporangien habe ich nicht gefunden. Diese Sporangien entspringen einzeln oder zu zweien an kürzeren Gliederzellen der Fäden, sie sitzen hierbei diesen letzteren auf, oder ein durch eine schief gerichtete Wand aus der Gliederzelle des Fadens herausgeschnittenes Stück ist die unterste Zelle des Sporangiums. Die Sporangien sind cylindrische, senkrecht zum Assimilationsfaden stehende Papillen oder Schötchen von 3 bis 5 Zellen Länge.

Das Genus *Leptonema* stimmt in seinen uniloculären Sporangien ganz mit *Elachista* überein, seine Selbständigkeit ist aber durch die pluriloculären Sporangien gesichert.

[1]) Man beobachtet nicht selten Büschel mit beiderlei Sporangien; ich nehme an, dass diese aus verschiedenen, durch einander gewachsene Pflanzen bestehen.

Genus *Elachista* DUBY.

Elachista fucicola VELLEY sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 95. II.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Norwegisch-Schwedische Küste. Nordsee. Oestliche Ostsee. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf *Fucus vesiculosus* und *serratus* häufig durch das ganze Gebiet! Fructificirt im Sommer und Herbst, doch nur mit uniloculären Sporangien. Perennirend?

Bemerkung. Die von OERSTEDT als eigene Art unter dem Namen *Elachista globosa* aufgeführte Form ist die alte Herbstpflanze von *Elachista fucicola*, deren Assimilationsfäden abgefallen sind.

Genus *Symphoricoccus* RKE.

Symphoricoccus radians RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 2.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 8 bis 12 Metern auf grösseren Algen, speciell auf *Polisiphonia elongata* und *nigrescens*, selten. Hb. K.: Ausgang der Kieler Föhrde! Fructificirt im Spätsommer.

Bemerkungen. Dies kleine Pflänzchen bildet millimeterhohe Büschel auf seinem Substrat. Es besteht aus ziemlich geraden, von einem Punkte ausstrahlenden Zellfäden, welche sich nach Art von *Elachista* und *Leptonema* aus ihrer Basis verzweigen und Rhizoidfäden gegen das Substrat entsenden. Das Längenwachsthum der Fäden erfolgt durch intercalare Quertheilung der Zellen, welche an der Basis der Fäden am längsten andauert; daher verkürzen sich die Gliederzellen in basipetaler Richtung, sie sind an der Basis etwa so lang als breit, im älteren Theile der Fäden über 6mal so lang als breit; ihre Breite beträgt im Durchschnitt 15 Mikren.

Die Chromatophoren sind anfangs kleine Platten von etwas unregelmässigem Umriss, welche später bei der Längsstreckung der Zellen sich ebenfalls verlängern und in ganz alten Zellen sogar verzweigt sein können; in den älteren und längeren Zellen hat die Zahl der Chromatophoren gegenüber den jüngeren und kürzeren Zellen in der Basis der Fäden sich erheblich vermehrt.

Die birnförmigen einfächerigen Zoosporangien entstehen zunächst an der Basis, später auch — und hierdurch weicht die Gattung von *Elachista* ab — am mittleren und oberen Theil der Assimilationsfäden, meistens zu mehren gehäuft, seltener einzeln als seitliche Ausstülpungen der Fadenzellen. Sie sind der Regel nach ungestielt, aber unter jedem Sporangium wird durch eine mehr oder weniger uhrglasförmige Wand eine ganz kleine Zelle aus der das Sporangium tragenden Fadenzelle herausgeschnitten und diese kleine Zelle enthält ein ähnlich dichtes Plasma, wie das Sporangium selbst, was sonst wohl nur noch bei den Sub-Sporangialzellen von *Isthmoplea* beobachtet worden ist. Die Bedeutung dieser Sub-Sporangialzellen bei *Symphoricoccus* ist folgende: Nachdem das darüber stehende Sporangium seinen Inhalt entleert hat, wächst aus der Sub-Sporangialzelle ein neues Sporangium in die entleerte Hülle des ersten Sporangiums hinein; in der Sub-Sporangialzelle ist daher die Anlage eines zweiten Sporangiums gegeben.

An der Basis der Fäden fand ich vereinzelt auch kurzgestielte Sporangien. Das reife Sporangium misst 15 bis 20 Mikren im Querdurchmesser; die Zoosporen werden durch ein apicales Loch in der Membran entleert.

Sobald am mittleren Theil der Assimilationsfäden Sporangien entstehen, wachsen aus den Fadenzellen auch, und zwar meistens in der Nähe der Sporangien, kleine Seitenäste von geringerem Querdurchmesser hervor. Als ich das seltene Pflänzchen zum ersten Male fand, erschienen mir diese 3- bis 7-zelligen dünnen Seitenäste nur als Kurztriebe, etwa den stachelartigen Kurztrieben von *Myriotrichia* vergleichbar. Später habe ich dann noch ältere Individuen gefunden, bei welchen diese Kurztriebe zu Langtrieben ausgewachsen waren, welche ihrerseits auch wieder Sporangien und seitliche Kurztriebe trugen. Ich fand auch einzelne auf dem Substrat niederliegende primäre Assimilationsfäden, die an einer beliebigen mittleren Gliederzelle eine Gruppe von Sporangien gebildet hatten, zwischen denen ein ganzer Büschel secundärer Assimilationsfäden entsprang und nach oben wuchs, während auf der Unterseite sich ein Büschel gegliederter farbloser Wurzelhaare entwickelte. Somit kann eine Zelle eines primären Assimilationsfadens zum Ausgangspunkt eines neuen Pflänzchens werden, der primäre Assimilationsfaden verhält sich wie der Ausläufer einer Erdbeerpflanze.

Gruppe: *Asperococceae.*

Genus ***Asperococcus*** LAMOUR.

Literatur: THURET und BORNET, Études phycol. p. 16 ff.

Asperococcus echinatus MERT. sp. *var. filiformis!*

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 194.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 4.

Geographische Verbreitung. Längs der ganzen Küste Norwegens und des südlichen Schwedens bis zum Sund. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste von Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. Nur eine Verkümmerungsform. *Asperococcus echinatus var. filiformis* RKE., an *Fucus serratus* und *vesiculosus* in der Kieler Bucht bei 4 bis 10 Meter Tiefe. Hb. K.: Südspitze von Alsen! Eckernförder Mittelgrund! Kieler Föhrde! Fructificirt im Sommer.

Bemerkungen. Diese Art gehört zu den morphologisch interessantesten, weil an ihr thatsächlich sich eine ausserordentliche Variabilität, z. Th. unter dem nachweisbaren Einflusse äusserer Verhältnisse, zu erkennen giebt. In ihrer üppigsten Form bildet sie hohle, dünnwandige Schläuche, denen des *Asperococcus bullosus* ähnlich, nur länger als dieser (HARVEY giebt an bis zwei Fuss Länge und $^1/_2$ Zoll Durchmesser [1]). Dann finden sich an den gleichen Standorten der englischen und französischen Küste viel kleinere, bis borstendünne Formen, die aber mit den grossen durch alle Uebergänge verbunden sind. *(Asperococcus echinatus var. vermicularis* HARVEY*).* Diese Varietät liegt mir vor in LE JOLIS Algues marines de Cherbourg No. 181 und in WYATT Algae Danmonienses No. 204. In beiden Proben des *Asperococcus echinatus vermicularis* wechselt die Breite der Schläuchen 0.2 bis 1 Millimeter, die dickeren Exemplare sind von der typischen Form nur wenig verschieden, die Variabilität der Art gelangt in diesen Uebergängen deutlich zum Ausdruck. Dies steht offenbar damit im Zusammenhang, dass *Asperococcus echinatus vermicularis* nur Standortsvarietät ist, nicht auch geographische Varietät.

Den zartesten Formen des *Asperococcus echinatus vermicularis* ähnelt die bei Kiel gesammelte Ostseeform, der Durchmesser des Thallus beträgt aber bei fructificirenden Exemplaren nur 0,02 bis 0.2 Millimeter. Aus diesem Grunde und weil die grosse Mehrzahl der Individuen durchgehends 0.1 bis 0.2 Millimeter dick ist bei 30 Millimetern Länge, weil ferner keine weiteren Uebergänge zum typischen *Asperococcus echinatus vermicularis* vorkommen, habe ich diese Varietät von *Asperococcus echinatus vermicularis* unterschieden und *Asperococcus echinatus filiformis* genannt. Wegen des Fehlens der typischen Form des *Asperococcus echinatus* in der Ostsee und der dadurch bedingten grösseren Constanz kann *Asperococcus echinatus filiformis* als eine geographische Varietät angesehen werden, vermuthlich bedingt durch den geringeren Salzgehalt der Ostsee, wozu ich noch bemerke, dass auch in Finmarken lediglich eine Zwergform dieser Art gefunden wird [2]), deren Constanz jedenfalls durch andere Ursachen bedingt wird, als bei der Ostseeform.

Ich fasse zuerst die grössten Exemplare des *Asperococcus echinatus filiformis* in's Auge. Der Querschnitt eines Exemplars mit reifen Sporangien, etwa der Mitte des Thallus entnommen, besteht zunächst aus zwei Schichten, einer kleinzelligeren Corticalschicht und einer grosszelligeren Subcorticalschicht, die letztere umgiebt den centralen, von schleimiger Flüssigkeit erfüllten Hohlraum; beide Schichten können sich local durch tangentiale Wände in zwei Zellenlagen spalten. Die Grösse und Form der Cortical- und Subcorticalzellen entspricht den gleichen Zellen bei *Asperococcus bullosus* (vgl. BORNET und THURET, l. c. Taf. 6). In den Corticalzellen finden sich 10 bis 20 kleine scheibenförmige Chromatophoren von mehr weniger unregelmässigem Umriss, hauptsächlich der Aussenwand angelagert; in den Subcorticalzellen sind nur vereinzelte und heller gefärbte Chromatophoren vorhanden.

Aus einzelnen Corticalzellen entspringen lange farblose Haare mit der gewöhnlichen basalen Zelltheilung; aus anderen Zellen, in der Nähe der Sporangien, die kurzen (2- bis 4-zelligen) stachelartig-starren Zellreihen, welche die Autoren Paraphysen nennen, und die für *Asperococcus* so charakteristisch sind; weil die Zellen derselben wohlentwickelte Chromatophoren enthalten, so functioniren dieselben als Assimilationsfäden. Nur der Kürze halber, und um sie von den langen farblosen Haaren zu unterscheiden, werden diese kurzen assimilirenden Borsten nachstehend Stacheln genannt werden.

An der Basis des Thallus lösen sich die Zellreihen desselben in zahlreiche, gegliederte Wurzelhaare auf, mit denen die Pflanze am Substrate haftet.

Während bei der typischen Form die von Stacheln begleiteten kugligen Sporangien in mehr weniger kreisrunden oder ovalen Sori auf der Thallusfläche gruppirt sind, ist die Bildung solcher Sori auch an den kräftigeren

[1]) Phycol. brit. Taf. 194.

[2]) Vgl. KJELLMAN, The algae of the arctic sea pag. 247.

Exemplaren der Ostseeform wegen Mangel an Raum unmöglich, es sind am Thallus nur Querlinien mit einigen Sporangien und Stacheln von sporangien-freien Theilen zu unterscheiden; die Stacheln kommen auch einzeln an den letzteren vor. An den zarteren Exemplaren ist auch diese Differenzirung von Querlinien-Sori nicht ausgeprägt, sondern die Sporangien stehen wie die Stacheln längs dem ganzen Thallus einzeln und zerstreut. Die Sporangien entstehen als Ausstülpung der Corticalzellen und gliedern sich durch eine Querwand von der Mutterzelle ab. Ihre Wand ist ziemlich dick. Die zahlreichen Schwärmsporen entweichen durch ein am Scheitel entstehendes kreisrundes Loch.

Die grösseren Exemplare der Ostseeform sind in ihrem histologischen Aufbau von der typischen Form der Nordsee nicht wesentlich verschieden; interessant ist aber die weiter gehende Verkümmerung der dünneren Individuen. Eine nennenswerthe Verkleinerung der Zellen tritt bei ihnen nicht ein; die Reduction besteht lediglich in einer Verminderung der Zellenzahl, namentlich auf dem Querschnitt. So liegt vor mir ein Präparat, welches innerhalb der Corticalzellen nur 4 Subcorticalzellen zeigt, die in der Thallusaxe beinahe lückenlos an einander schliessen. Bei noch zarteren Individuen unterbleiben die tangentialen Theilungen ganz, welche zur Abspaltung der Subcorticalzellen führen, der Querschnitt besteht dann lediglich aus 4 bis 5 Corticalzellen, die im Innern ohne Hohlraum zusammenschliessen. An den zartesten Individuen endlich unterbleibt streckenweise überhaupt jede Längstheilung, so dass der Thallus zum grossen Theil aus nur einer Zellreihe gebildet wird, stellenweise sind solche Exemplare jedoch immer mehrreihig. Die einzelstehenden Sporangien können den einreihigen wie den mehrreihigen Stücken des Thallus entspringen, und solche Individuen werden dann einer *Myriotrichia* durch die Uebereinstimmung in den Sporangien, Stacheln und Haaren sehr ähnlich.

Diese Richtung im Gange der Verkümmerung wird durch den Verfolg der Entwicklungsgeschichte von *Asperococcus echinatus* leicht verständlich. Ein ganz junges Pflänzchen besteht aus einer Zellreihe, aus deren Basalzelle ein Wurzelhaar hervorwächst, deren Terminalzelle ein Haar mit basalem Wachsthum aufgesetzt ist. Das Längenwachsthum dieser Thallus-Anlage erfolgt durch intercalare Quertheilung in allen Zellen. Später treten dann erst radiale, sodann tangentiale Wände auf, welch' letztere die Subcorticalzellen abspalten. Diese letzteren besitzen eine geringe Theilungsfähigkeit; während die Corticalzellen sich lebhaft durch radiale und Querwände vermehren, weichen erstere im Innern aus einander und bilden den Hohlraum. Das Wachsthum ist zuerst am Scheitel des Thallus abgeschlossen, es erlischt von dort aus successive bis zur Basis, wo es am längsten andauert.

Die Verkümmerungsformen können fast auf jeder Stufe dieses Entwicklungsganges stehen bleiben, d. h. ihr Wachsthum sistiren und Sporangien bilden.

Auch im entwicklungsgeschichtlichen Aufbau des Thallus stimmt *Asperococcus* mit *Myriotrichia* überein [1]), weshalb beide Gattungen in eine Gruppe zu stellen sind.

Gruppe: *Punctariae.*

Genus ***Striaria*** GREV.

Striaria attenuata GREV.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IX Taf. 3.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Englische Küsten. Brest. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas(?).

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 6 bis 12 Metern an grösseren Algen, selten. Kieler Föhrde! Fructificirt im Juni. Einjährig.

Genus ***Stictyosiphon*** KÜTZ. (1843).

Syn. *Phloeospora* ARESCH. (1873).

Literatur: ARESCHOUG, De Algis nonnullis maris baltici et Bahusiensis. Botaniska Notiser 1876.

Bemerkung. Nach genauerer Untersuchung des *Stictyosiphon adriaticus* KÜTZ. vermag ich HAUCK (Meeresalgen S. 374) nur zuzustimmen, wenn derselbe mit dieser Art *Phlocospora subarticulata* in eine Gattung vereinigt: beide sind generisch nicht wohl zu trennen. Weil der Name *Stictyosiphon* aber 30 Jahre älter ist, als der Name *Phlocospora*, so gebührt ihm der Vorzug.

Stictyosiphon subarticulatus ARESCH. sp.

Abb.: ARESCHOUG, Observ. Phycol. III Taf. 3 Fig. 2 bis 5.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Helgoland. Oestliche Ostsee.

[1]) Vgl. NÄGELI, Die neueren Algensysteme S. 147. Taf. III Fig. 13 bis 20.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 2 bis 4 Metern auf blauem Thon und Steinen, selten. Flensburger Föhrde WEIDEMANN (sec. HAUCK, Meeresalgen S. 376). Kieler Föhrde! Ist den ganzen Winter hindurch vorhanden, fructificirt im März und April, um dann zu verschwinden, also einjährig.

Stictyosiphon tortilis ARESCH. sp.

Syn. *Phloeospora pumila* KJELLM.

Abb.: GOBI, Brauntange des finnischen Meerbusens Taf. II Fig. 12 bis 16.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Oestliche Ostsee. Englische Küste.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Muscheln und grösseren Algen in einer Tiefe von 7 bis 20 Metern durch das ganze Gebiet. Hb. K.: Gjenner Bucht! Flensburger Föhrde! Sonderburg beim Schloss! Sonderburger Mittelgrund! Schleimünde! Eckernförder Mittelgrund! Kieler Föhrde! Nordwestlich von Fehmarn! Neustädter Bucht! Warnemünde! Ich sammelte die Pflanze vom April an den ganzen Sommer hindurch, im Juli und August mit reifen Sporangien. Einjährig.

Bemerkungen. Eine Pflanze, welche den Beschreibungen und Abbildungen KJELLMAN's [1]) von seiner *Phloeospora pumila* vollständig gleicht, habe ich bei Kiel steril und sporangientragend im Sommer mehrfach gesammelt. Für eine besondere Art kann ich die Form, welche an Muscheln und Steinen festsitzt, nicht halten, zumal ich Uebergänge zu *Stictyosiphon tortilis* fand, von der sie nur eine Verkümmerungsform darstellt. Zu *Stictyosiphon subarticulata* habe ich [2]) sie jedoch früher mit Unrecht gezogen. Uebrigens gleichen junge, an Steinen haftende Keimpflanzen der normalen Form von *Stictyosiphon tortilis* ebenfalls der *Phloeospora pumila* KJELLM.

Genus *Punctaria* GREV.

Literatur: THURET und BORNET, Études phycologiques pag. 13.

Punctaria plantaginea ROTH sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 48 I und II.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat. Helgoland. Englische Küsten. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen und Steinen in einer Tiefe von 1 bis 4 Metern, selten. Hb. K.: Holnis an der Flensburger Föhrde H. 1836; 1888 von Major REINBOLD wieder gefunden! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling und Sommer.

Genus *Desmotrichum* KÜTZ.

Desmotrichum undulatum J. AG. sp.

Syn. *Punctaria undulata* J. AG. (1836).
Diplostromium tenuissimum KÜTZ (1843).
Ulva plantaginifolia (WULF?) LYNGB. (1819).
Desmotrichum balticum KÜTZ. partim.
Punctaria tenuissima GREV? (1830).
Punctaria latifolia var. Zosterae LE JOL.?

Abb.: LYNGBYE, Tent. Hydroph. dan. Taf. 6. B.
KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 4. d. e. Taf. 44. II.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 11.

Bemerkungen zur Synonymie. Ich habe den Speziesnamen von J. AGARDT acceptirt, weil die von mir genauer studirte Pflanze der Kieler Bucht, um welche es sich hier handelt, auf jeden Fall identisch ist mit der als *Punctaria undulata* J. AG. von der Küste Bohusläns durch ARESCHOUG ausgegebenen Pflanze (vgl. Algae Scand. exsicc. I. Serie No. 70, II. Serie No. 90). Ebenso ist unsere Pflanze identisch mit der *Ulva plantaginifolia* LYNGB., wenigstens mit seiner *var. β. tenuior*. Dies ergiebt sowohl der Text (S. 31) wie die Abbildung in LYNGBY's citirtem Werke, endlich wird es bestätigt durch Exemplare der dänischen Küste von HOFMANN-BANG im Hb. K., die jedenfalls LYNGBY'schen Originalen gleichgesetzt werden dürfen. Nach den strengen Regeln der Priorität müssten wir demnach unsere Pflanze *Desmotrichum plantaginifolium* LYNGB. sp. nennen, allein ich habe dies verworfen, weil LYNGBY in seiner Bezeichnung einen älteren Namen von WULFEN [3]) adoptirt hat, bezüglich dessen als sicher gelten kann, dass derselbe sich nicht auf *Desmotrichum undulatum* bezieht; denn WULFEN hat seine l. c. beschriebene *Ulva plantaginifolia* bei Triest gesammelt. Die Uebereinstimmung unserer Pflanze mit den citirten Bezeichnungen KÜTZING's lässt sich aus dessen Abbildungen feststellen.

---

[1]) Vgl. The algae of the arctic sea pag. 265 — Algenvegetation des Murmanschen Meeres Fig. 16 bis 22.

[2]) Die braunen Algen der Kieler Bucht S. 16.

[3]) Cryptogamia aquatica. Leipzig (1803) S. 2.

Dagegen muss es vor der Hand zweifelhaft bleiben, ob die *Punctaria tenuissima* GREV. wirklich mit *Desmotrichum undulatum* identisch ist. HARVEY's Abbildung auf Taf. 248 der Phycol. britann. ist zu unvollständig, um dies zu entscheiden; LE JOLIS [1]), welcher seine *Punctaria latifolia var. Zosterae* mit der *Punctaria tenuissima* der englischen Autoren identificirt, bezweifelt entschieden deren Zusammengehörigkeit mit *Punctaria undulata* J. AG.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. Westküste von Schleswig.

Vorkommen im Gebiet. Durch den Kleinen Belt und die Kieler Bucht verbreitet. Hb. K.: Victoriabad! Flensburger Föhrde H. Geltinger Bucht S. Alsen ENGLER. Eckernförder Mittelgrund! Sehr häufig in den äusseren Theilen der Kieler Föhrde! Wächst auf *Zostera marina* in jeder Tiefe, wo diese vorkommt, und fructificirt von Mai bis Juli. Einjährig.

Desmotrichum balticum KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 4. 1 b. c.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 12. 13.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Am häufigsten auf Seegras zusammen mit der vorigen Art, aber auch auf verschiedenen Algen, wie *Fucus, Furcellaria, Ceramium, Rhodomela, Polysiphonia elongata* etc. sowie auf *Flustra foliacea* und *Cynthia*. In einer Tiefe von 3 bis 25 Metern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht verbreitet. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Geltinger Bucht S. Sonderburger Mittelgrund! Kieler Föhrde! Fehmarn! Fructificirt vereinzelt das ganze Jahr hindurch, am häufigsten aber auf *Zostera* im März und April. Einjährig.

Desmotrichum scopulorum RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 12. 13.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen in 2 bis 4 Meter Tiefe. Hb. K.: Alsenstein! Bülk! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen zur Gattung *Desmotrichum*. Die Gattungen *Punctaria* und *Desmotrichum* sind in den einander ähnlicheren Arten, wie *Punctaria latifolia* und *Desmotrichum undulatum*, wenig scharf von einander geschieden, so dass ich anfänglich sehr geneigt war, dieselben als zwei Untergattungen (deren eine dann *Eupunctaria* heissen könnte) in ein Genus zu vereinigen. Mit Rücksicht jedoch auf solche Formen, wie *Desmotrichum balticum*, habe ich mich hierzu nicht entschliessen können, denn letzteres, mit *Punctaria plantaginea* in eine Gattung vereint, würde diese Gattung zu heterogen gestalten; und dann könnte man *Desmotrichum scopulorum* ebensogut mit *Ectocarpus* vereinigen! Ich will zunächst versuchen, beide Gattungen durch eine Diagnose zu definiren, welche zwar das Schwankende der Merkmale erkennen lässt, aber doch die Trennung, sofern die bisher genauer bekannten Arten in Betracht kommen, ermöglicht.

Punctaria GREV. Fructificirender Thallus blattartig, unverzweigt, an der Basis in einen Stiel verschmälert, im ausgewachsenen Zustande auf dem Querschnitt aus 4 bis 7 Zellschichten bestehend, einer Rindenschicht und 2 bis 5 Mittelschichten. Haare auf der Fläche des Thallus büschelweise stehend. Einfächerige Zoosporangien zerstreut, durch Umwandlung einzelner Rindenzellen entstanden. Mehrfächerige Zoosporangien in Gruppen vereinigt, der Rindenschicht eingesenkt und nur mit der Spitze darüber hervorragend, durch Umwandlung von Rindenzellen gebildet.

Desmotrichum KÜTZ. Fructificirender Thallus aus einem unverzweigten Zellfaden bestehend, in welchem nur mehr weniger vereinzelt Längswände auftreten, oder aus einem 2- bis 4-schichtigen, linealen, gegen die Basis verschmälerten, im oberen Theil meist blattartig erbreiterten Gewebekörper gebildet. Haare über den Thallus zerstreut, einzeln stehend, zuletzt abfallend. Uniloculäre Sporangien zerstreut, eingesenkt, aus Oberflächenzellen entstanden. Mehrfächerige Zoosporangien zerstreut, entweder der Rindenschicht beziehungsweise dem Zellfaden aufsitzend, mitunter durch einen ein- oder mehrzelligen Stiel davon getrennt, oder durch Umwandlung von Rindenzellen beziehungsweise Fadenzellen gebildet. Kommt die letztere (corticale oder intercalare) Sporangienform vor, so finden sich daneben stets epicorticale Sporangien, d. h. solche, die aus einer Zelle hervorgingen, welche durch Aussprossung einer Rindenzelle entstand. Häufig hat sich die unter einem epicorticalen Sporangium gelegene Rindenzelle ebenfalls in ein pluriloculäres Sporangium umgewandelt, so dass dasselbe zur Hälfte epicortical, zur Hälfte cortical ist.

[1]) Liste des algues etc. p. 70.

Ich gehe jetzt über zur Charakteristik der Arten.

a. *Desmotrichum undulatum.*

Desmotrichum undulatum tritt in der Ostsee recht vielgestaltig auf. Aus der Flensburger Föhrde liegen Exemplare im Hb. K., welche bei 12 Centimeter Länge 5 Millimeter Breite erreichen [1]), während die gewöhnliche Form fructificirend nur etwa 5 Centimeter lang und 0.5 bis 1 Millimeter breit wird; doch kommen dazwischen alle Uebergänge vor. Dann finden sich im Hochsommer, speciell auch bei Kiel, Exemplare, welche eine derbere Consistenz und eine dunklere Färbung besitzen, als die Frühlingspflanzen, eine Länge von 10 bis 20 Centimeter bei etwa 2 Millimeter Breite erreichen und sehr regelmässig spiralig gedreht sind. Diese auffallend aussehenden Individuen fand ich immer steril. Sie sind durch nachträgliches Wachsthum aus fructificirenden Exemplaren hervorgegangen und zwar nach mehreren Präparaten zu schliessen aus solchen Individuen, die lediglich uniloculäre Sporangien trugen. Endlich findet man auch Zwergexemplare von etwa 1 Centimeter Länge und sehr geringer Breite, die, im oberen Theile reichlich fruchtend, im unteren Theile in einen nur einreihigen Stiel auslaufen.

Die Pflanze entsteht als ein aufrechter Zellenfaden, welcher mit seiner Basis zunächst aus kleinen, horizontal auf dem Substrat kriechenden, Protonema-artigen Zellfäden entspringt. Später entwickeln sich aus den Basalzellen gegliederte Wurzelhaare, mit denen die Pflanze haftet. Der Endzelle des aufrechten Fadens sitzt ein farbloses Haar auf; das Längenwachsthum erfolgt durch intercalare Quertheilung sämtlicher Gliederzellen. Dann treten in den Zellen Längswände auf, durch welche bei den normalen Exemplaren eine Laubfläche von successive 2, 4, 8 und mehr Zellen gebildet wird; abwechselnd quer und längs auftretende Zellwände vermitteln das durchaus intercalare Wachsthum dieser Zellfläche, aus deren Rand jetzt zahlreiche Haare hervorsprossen, die häufig opponirt stehen. Nicht selten erfolgt unterhalb eines Haars eine lebhaftere Theilung der Randzellen des Thallus, so dass das Haar auf einer Art Sägezahn zu stehen kommt; die Figuren d und e auf Taf. 4 in KÜTZING's Tab. phycol. VI geben diesen Entwicklungszustand wieder. Endlich spaltet sich durch Wände parallel zur Fläche der junge Thallus in 2 bis 4 Schichten; dabei sprossen dann auch mehr weniger reichlich Haare aus der Fläche hervor. Die Basis des Laubes, welche stets schmäler ist, kann mitunter im Querschnitt fast cyklisch werden; der obere flächenförmige Theil zeigt schliesslich in Richtung der Breite 20 und mehr Zellen. Während anfangs das Lumen der Rindenzellen, von der Fläche betrachtet, ziemlich quadratisch war, rundet es sich zuletzt mehr ab, indem die Mittellamelle der Wände an den Ecken stark aufquillt. Auch treten die Randzellen oft ziemlich unregelmässig hervor, und der Basis entspringen zahlreiche Wurzelhaare in dichtem Büschel.

Die Chromatophoren sind in ganz jungen Individuen ovale oder biscuitförmige Platten, etwa 10 in jeder Zelle. In älteren Zellen wachsen sie zu kurzen, unregelmässig ausgebuchteten Bändern heran, welche etwa 4 mal so lang als breit sind, mitunter sich auch gabelig verzweigen können.

Was die Fructificationsorgane anlangt, so habe ich Individuen gefunden, welche nur uniloculäre, andere, welche nur pluriloculäre Sporangien trugen, endlich noch andere, auf denen neben pluriloculären auch uniloculäre Sporangien vorkamen, die letzteren dann in geringerer Zahl und mehr am unteren Theile des Laubes.

Die uniloculären Sporangien stehen vereinzelt, nur selten dichter bei einander; ein Sporangium entwickelt sich aus einer Rindenzelle der Laubfläche, es zeigt auf dem Querschnitt des Laubes eine kugelig-birnförmige Gestalt und ragt mit seinem Scheitel ein wenig papillenförmig über die Laubfläche empor.

Die pluriloculären Sporangien entspringen viel zahlreicher auf dem Thallus als die uniloculären, sie erscheinen aber niemals in besondere Sori gruppirt; sie bilden sich ebenso gut am Rande, wie auf der Fläche des Laubes. An der Spitze desselben stehen sie oft so dicht, dass nur die Minderzahl der Rindenzellen kein Sporangium trägt, gegen die Basis werden sie in der Regel lockerer. Das einzelne Sporangium hat die Form einer lang zugespitzten Warze, es ist conisch, stets an der Basis am breitesten. Die grosse Mehrzahl dieser Sporangien ist epicortical, wenigstens an den von mir bei Kiel lebend beobachteten Exemplaren. Das Sporangium entsteht als Auswuchs einer Rindenzelle, welcher sich durch eine Querwand von dieser abgliedert, während die Rindenzelle selbst sich nicht in ein Sporangium umwandelt. Niemals ist aber eine Stielzelle zwischen Rindenzelle und Sporangium eingeschaltet. Mitunter kann ein solches Sporangium sich gabeln. Fast immer findet man aber zwischen vielen epicorticalen Sporangien einzelne corticale, dadurch erzeugt, dass die Rindenzelle selbst nur eine papillenförmig zugespitzte Ausstülpung treibt und sich dann ihrer ganzen Länge nach durch Quer- und Längswände fächert. Entleerte Sporangien zeigen eine Oeffnung an der Spitze, durch welche die Zoosporen ausgetreten sind; sonst sieht man an ihnen nur Querwände, wie an den entleerten Sporangien von *Ectocarpus confervoides*, so dass

[1]) Vgl. auch HAUCK und RICHTER, Phycotheca universalis Fasc. IV No. 165.

die Längswände zur Zeit der Reifung der Zoosporen sich verflüssigen müssen. Ein optischer Querschnitt durch die Basis eines nicht entleerten Sporangiums zeigt, dass sich dasselbe durch senkrecht auf einander stehende Längswände in viele kleine rechtwinklige Kammern zerklüftete, deren ich pro Querschnitt 24 bis 32 zählte.

Bei länger fortgesetzter Cultur im Zimmer zeigt *Desmotrichum undulatum* die merkwürdige Erscheinung, dass zahlreiche, oft die meisten Rindenzellen in mehrzellige gegliederte und Chromatophoren enthaltende, mitunter sogar verzweigte Fäden auswachsen, welche an ihrer Spitze in ein farbloses Haar oder in ein pluriloculäres Sporangium auslaufen; im Freien habe ich ein derartiges Verhalten nie beobachtet. Da aber sehr viele Algen in der Cultur derartige abnorme Wachsthumserscheinungen produciren, d. h. vegetative Sprossungen aus Zellen, welche normal zu Sporangien werden sollten, so glaube ich auf dieselben zur Charakteristik der Art nicht weiter Rücksicht nehmen zu sollen.

b. *Desmotrichum balticum.*

Ich fand diese Art am häufigsten auf *Zostera*-Blättern, wo sie im März und April einen dichten Ueberzug bildet und in voller Fructification steht. Dazwischen finden sich zu jener Zeit, aber immer noch steril, die jungen Pflanzen von *Desmotrichum undulatum*, und daher rührt wohl hauptsächlich die Verwechslung der beiden Arten z. B. in den Abbildungen KÜTZING's auf Taf. 4 der Tab. phycol. Band VI; auf diese Figuren stützen auch THURET und BORNET [1]) ihren Ausspruch, „Desmotrichum balticum n'est qu'une état très jeune du Punctaria undulata", und haben mit diesem Ausspruch Recht bezüglich der Figuren d und e bei KÜTZING, nicht aber was die Figuren b und c anlangt, welche das ächte *Desmotrichum balticum* darstellen; denn bezüglich dieser Art kann wohl eine Meinungsverschiedenheit darüber berechtigt sein, ob sie eine selbständige Species oder nur eine Verkümmerungsform von *Desmotrichum undulatum* sei, unter keinen Umständen ist sie aber mit ihren wohl entwickelten Sporangien als ein Jugendzustand der letztgenannten Art aufzufassen. Das Gleiche gilt von der Figurenerklärung bei HAUCK, Meeresalgen S. 372.

Bemerkenswerth ist noch, dass *Desmotrichum balticum*, während es auf *Zostera* stets in Gesellschaft des *Desmotrichum undulatum* wächst, auf allen anderen Substraten, (grösseren Algen, *Cynthien*, *Flustren*) nur allein vorkommend beobachtet wurde; *Desmotrichum undulatum* habe ich dagegen nur auf *Zostera* gefunden.

Desmotrichum balticum beginnt ebenfalls als einfacher Zellfaden mit einem oder zwei terminalen Haaren, dessen Zellen sich intercalar durch Querwände theilen. Aeusserst selten geht die vegetative Entwicklung nicht über diesen Zustand einer unverzweigten Zellreihe hinaus, wie in der citirten Abbildung KÜTZING's, sondern selbst in den zartesten Individuen theilen sich der Regel nach einzelne Zellen durch Längswände; dies Merkmal allein unterscheidet solche Pflänzchen von einem unverzweigten *Ectocarpus*. Die Pflanze haftet an der Basis mit gegliederten Wurzelhaaren. Die Länge der Fäden wechselt von 1 bis 10 Millimeter. Die Chromatophoren sind ovale oder biscuitförmige Platten, welche selten sich bandförmig erweitern. In älteren Individuen treten Längswände auf, aber meistens nur in unregelmässiger Vertheilung, so dass der Faden der Länge nach abwechselnd ein- und zweireihig erscheint. Es kommen aber auch Individuen vor, welche ganz zweireihig sind und stellenweise durch weitere Längstheilungen drei- und sogar vierreihig werden, letzteres allerdings sehr selten; diese letzteren nähern sich den kleinsten Exemplaren von *Desmotrichum undulatum* und sind schwierig von diesen zu unterscheiden, am leichtesten durch die Haare, welche bei *Desmotrichum balticum* mehr vereinzelt stehen. In derartigen grösseren Exemplaren können auch Längswände auftreten, welche parallel zur Zellfläche stehen, so dass der Thallus stellenweise zweischichtig wird.

Uniloculäre Sporangien fand ich nicht.

Die pluriloculären Sporangien sind von sehr wechselnder Form. Im typischen Fall sind es papillenförmige Protuberanzen von conischer Gestalt, an der Basis am breitesten. An einem einreihigen Faden bilden sie sich dadurch, dass eine Gliederzelle sich zunächst durch eine Längswand theilt, dass die eine (oder auch beide) der Theilzellen sich ausstülpt, wodurch die Längsaxe des Sporangiums gegeben ist; dann treten wiederholte, zu dieser Längsaxe quer stehende Scheidewände auf und zu letzteren normal stehende Längswände. Es besteht das Sporangium schliesslich aus dem papillenförmigen Vorsprunge und aus der durch eine Längswand gebildeten Hälfte der ursprünglichen Fadenzelle. Haben beide Fadenzellen Sporangien gebildet, so berührt sich deren Basis in der Mitte. Sehr selten und nur als Ausnahme kommt es vor (wie in KÜTZING's Fig. b und c durchweg gezeichnet ist, weshalb ich sie für ungenau halte), dass die Basalzelle des Sporangiums, welche durch die ursprüngliche Längswand des Fadens erzeugt ward, sich nicht durch successive Quer- und Längstheilungen in Sporangialgewebe fächert, so dass das Sporangium dem Faden aufsitzt, demselben nicht mit seiner Basis eingesenkt ist; in diesem Falle kann das Sporangium, ausnahmsweise, auch eine etwas spindelförmige Gestalt annehmen, so dass sein Querdurchmesser an der Basis

[1]) Études pag. 15 Anm. 2.

etwas geringer ist, als in der Mitte. Ein entgegengesetzter Fall ist der, dass vor der seitlichen Ausstülpung des Sporangiums die Längstheilung der Gliederzelle des Fadens unterbleibt, und dass nun die ganze Gliederzelle sich in ein Sporangium umwandelt. — Bei zweireihigen oder dreireihigen Fäden verläuft die Sporangialbildung analog.

Die Sporangien entstehen meist zu mehreren neben einander, oft wandelt sich der Faden auf lange Strecken in Sporangialgewebe um, wobei die Entwicklung der Sporangien von der Spitze des Fadens gegen die Basis vorschreitet. Dann kommt es auch häufig vor, dass die Sporangialzellen sich gar nicht ausstülpen, sondern einfach als Gliederzellen des Fadens, oft in langer Reihe, durch Fächerung mittelst Quer- und Längswände ihren Inhalt zu einem pluriloculären Sporangium umgestalten. Solche rein intercalare Sporangien können auf einzelnen Fäden ausschliesslich vorkommen oder mit den papillenförmigen gemengt. Hierdurch wird eine Annäherung herbeigeführt an *Desmotrichum Laminariae* KÜTZ. (Tab. phycol. VI Taf. 4 Fig. II), welches mir eine besondere Art zu sein scheint und dessen Identität mit *Bangia Laminariae* LYNGB.) (= *Litosiphon Liminariae* HARV.) ich vorläufig bezweifeln möchte.

Die einzelnen Fächer eines Sporangiums sind in regelmässig auf einander senkrechten Reihen angeordnet, in jedem Fache liegt eine Zoospore. Die Entleerung findet am Scheitel des Sporangiums statt, die meisten inneren Wände werden bei der Entleerung verflüssigt.

c. *Desmotrichum scopulorum.*

Dies nur millimeterhohe Pflänzchen besteht aus unverzweigten, grösstentheils einreihigen Fäden und ist vielleicht nur als Unterart von *Desmotrichum balticum* zu betrachten, weil die unterscheidenden Merkmale meistens nur relative sind. Diese Merkmale werden durch die (pluriloculären) Sporangien geliefert, welche in der grossen Mehrzahl spindelförmige Gestalt zeigen, d. h. an der Basis einen schmäleren Hals erkennen lassen, und welche dem Faden aufsitzen, mitunter sogar durch einen ein- bis dreizelligen Stiel von demselben getrennt sind. Viel seltener und ausnahmsweise kommen dann aber auch Sporangien vor, die mit breiter Basis am Faden sitzen und wo die Gliederzelle des Fadens, aus der sie hervorgewachsen, sich ebenfalls in Sporangialgewebe umgewandelt hat. Letzteres geschieht namentlich dann, wenn zwei gegenüberstehende Sporangien sich aus derselben Fadenzelle entwickelt haben.

Wenn wir alle hier erwähnten Formen der drei aufgeführten Arten von *Desmotrichum* neben einander ordnen, so ergiebt sich eine continuirliche Reihe, welche durch alle fast nur denkbaren Uebergänge von *Desmotrichum undulatum* zu *Desmotrichum scopulorum* hinführt; wenn wir andrerseits aber die typischen Formen jeder Art für sich in's Auge fassen, so lässt sich an der specifischen Verschiedenheit der drei Typen nicht wohl zweifeln, und die Abbildungen im Atlas deutscher Meeresalgen werden zur Erhärtung dieser Auffassung beitragen. Es liegt in diesem Zusammenhang der Formen in der That auch kein Widerspruch gegen meine Annahme dreier Species. Denn es ist nicht daran zu zweifeln, und im dritten Abschnitte wird darauf zurückgekommen werden, dass in *Desmotrichum balticum* und *scopulorum* Arten von relativ geringem Alter vorliegen, welche sich vermuthlich aus *Desmotrichum undulatum* erst seit der Diluvialzeit entwickelt haben: und dass unter solchen Umständen auch noch die Mittelformen erhalten geblieben sind, ist wenig auffallend und besitzt seine Analogie in dem später zu erörternden Verhältnisse zwischen *Dictyosiphon* und *Gobia* sowie *Stilophora* und *Halorhiza*. Die gleichförmigeren Vegetationsbedingungen im Meere scheinen der Erhaltung solcher Mittelformen zwischen verschiedenen Arten günstiger zu sein als die Verhältnisse, welchen die Landpflanzen ausgesetzt sind.

Genus ***Kjellmania*** RKE.

Kjellmania sorifera RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 3.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. An kleinen Steinen und Muscheln, auch an grösseren Algen, auf Kiesbänken in einer Tiefe von 12 bis 25 Metern, selten. Hb. K.: Aarösund! Kieler Föhrde! Nordwestlich Fehmarn! Sagas Bank! Fructificirt im Frühling und Sommer.

Bemerkungen. Die Pflanze bildet für das blosse Auge kleine mit kürzeren Seitenästen besetzte, oft auch fast unverzweigte Fäden von 1 bis 5 Centimeter Länge. Der Thallus besteht anfangs aus einer Zellreihe, welche durch intercalare Quertheilung in die Länge wächst; auf der Terminalzelle steht ein dünneres, farbloses Haar; auch seitlich am Thallus finden sich einzelne Haare. Jeder Seitenast wiederholt in seiner Entwicklung die

Hauptaxe. Später treten in den Zellen Längswände und schief gerichtete Wände ein, durch welche der Thallus theilweise mehrreihig wird, man zählt an dickeren Theilen der im Querschnitt kreisrunden oder ovalen Hauptaxe in der Flächenansicht 5 bis 6 Zellen. Der optische Längsschnitt ergiebt jedoch nicht mehr als 3, meistens nur 2 Zellreihen neben einander, der Querschnitt gleicht demjenigen einer *Sphacelaria*. An der Basis haftet die Pflanze durch einen Büschel von Wurzelhaaren, solche Büschel können auch aus einzelnen Zellen des mittleren Thallus hervorwachsen. Die Chromatophoren, 8 bis 10 in jeder Zelle, sind kleine, durchgehends biscuitförmige Platten; in alten Zellen können dieselben aber zu kurzen Bändern auswachsen.

Die Pflanze besitzt eine zweifache Fructification; beide Arten sind als pluriloculäre Sporangien zu bezeichnen. Hierin erinnert *Kjellmania* an *Giraudia*. Beide Formen von Sporangien können sich auf denselben Exemplaren vorfinden, meistens trägt aber das eine Individuum nur die eine Form, welche ich Sorus-Sporangien nennen will, das andere die zweite Form, welche weniger häufig vorzukommen scheint, die intercalaren Sporangien.

Die Sorus-Sporangien entspringen gruppenweise aus benachbarten Zellen und stehen sowohl an der dickeren Hauptaxe als den dünneren, auch den einreihigen Zweigen in unregelmässig-warzenförmigen Sori beisammen, etwas an diejenigen von *Sorocarpus* erinnernd. Eine Zelle, die Sporangien produciren will, füllt sich zunächst mit dichterem Plasma und treibt dann eine Ausstülpung, welche sich durch Längswände in 6 bis 20 Zellen spaltet, deren jede wieder ihren Scheitel mehr weniger vorwölbt und nunmehr ein Einzel-Sporangium darstellt. Ein jedes solches Sporangium zerfällt darauf durch eine Querwand in zwei über einander liegende Fächer, deren jedes eine oder zwei Zoosporen enthält. Ein pluriloculäres Sporangium besteht also aus einer sehr kurzen, meist nur zweizelligen, zur Thallusoberfläche senkrechten Zellreihe, und durch diese Kürze der Sporangien nähert sich *Kjellmania* der Gattung *Halothrix*. An Culturexemplaren erscheinen die Sporangien öfters verlängert und können vier Querfächer enthalten.

Die intercalaren Sporangien zeigen sich gewöhnlich an anderen Individuen, als die Sorus-Sporangien, nur einmal habe ich eine Pflanze gefunden, welche an verschiedenen Aesten beide Arten von Sporangien trug. Sie entwickeln sich gewöhnlich in den dünneren einreihigen Aesten von Exemplaren, deren unterer Theil mehrreihig ist, und entsprechen morphologisch den pluriloculären Sporangien von *Ectocarpus litoralis*, beziehungsweise dem intercalaren Theile der Sporangien von *Desmotrichum balticum*; seltener kann ein solches intercalares Sporangium auch durch Neubildung einer Zelle des mehrreihigen Thallus entstehen. Bei Bildung dieser Art von Sporangien treiben die Thalluszellen keine Aussackungen, sondern fächern sich rein intercalar durch zahlreiche Längs- und Querwände in kleine Kammern, deren jede eine Zoospore enthält: an einer Stelle der Oberfläche je eines solchen, einer vegetativen Gliederzelle entsprechenden pluriloculären Sporangiums bildet sich eine Oeffnung, durch welche die sämtlichen Zoosporen dieses Sporangiums entweichen. Solche intercalaren Sporangien liegen meistens mehrere, bis zu 11, in einer Reihe hinter einander im Faden, worauf nach der Spitze zu wieder vegetative Zellen folgen können. Nicht selten wandeln sich aber auch die Zellen eines kürzeren Astes bis zur Spitze in Sporangien um.

Diese letztere Art von Sporangien hat mich veranlasst, *Kjellmania* zu den *Punctarieen* und nicht zu den *Scytosiphoneen* zu stellen.

Gruppe: *Scytosiphoneae.*

Genus ***Scytosiphon*** AG. em.

Scytosiphon lomentarius LYNGB. sp.

Syn. *Scytosiphon fistulosus* LYNGB.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 285.

THURET, Recherches sur les zoosp. Taf. 29.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den gesammten atlantischen Küsten Europas. Mittelmeer. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen, Seegras etc. in der litoralen Region gemein, wenigstens im Kleinen Belt und der Kieler Bucht; ob es in der Mecklenburger Bucht in gleicher Häufigkeit vorkommt, ist mir unbekannt. Tritt im Kieler Hafen in zahlreichen Formen auf, meist aber ohne erhebliche Einschnürungen (*forma fistulosa*). Fructificirt im Winter und Frühling. Einjährig.

Scytosiphon pygmaeus RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 14.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Nur einmal nordwestlich Fehmarn gefunden an einer *Membranipora*, welche *Furcellaria* überzog, in 20 Meter Tiefe. Fructificirt im Frühjahr. Einjährig.

Bemerkungen. Das Pflänzchen bildet kleine Büschel, deren Fäden 5 bis 10 Millimeter lang und höchstens 0,1 Millimeter dick sind. Die Structur des Gewebes und die Entwicklung des Thallus gleicht derjenigen von *Scytosiphon lomentarius*. Aus einem verzweigten, kriechenden, einreihigen Protonema erhebt sich eine dickere, aufrechte Zellreihe, welche durch intercalare Quertheilung in die Länge wächst; aus der Endzelle entspringt ein dünneres, farbloses Haar. Später treten in der jungen Thallusanlage Längswände auf, das intercalare Wachsthum des Thallus dauert zunächst aber an, um dann in basipetaler Richtung zu erlöschen, ganz wie ich es für *Scytosiphon lomentarius* beschrieben habe.[1]) In jeder Zelle befindet sich ein grosser, plattenförmiger Chromatophor. Aus der Basis des Thallus entspringen gegliederte Wurzelhaare; aus einzelnen Oberflächenzellen gewöhnliche Haare.

Abgesehen von der viel geringeren Grösse unterscheidet sich *Scytosiphon pygmaeus* von *lomentarius* durch die Fructification. Es entwickelt nämlich die Rinde nicht auf grösseren Flächen im Zusammenhange Sporangien, sondern dieselben entstehen nur aus gruppenweise beisammen liegenden oder vereinzelten Zellen, welche durch unveränderte Rindenzellen von einander getrennt sind. Die Entstehung der Sporangien ist die gleiche, wie bei *Scytosiphon lomentarius*, das einzelne Sporangium ist aber kürzer und besteht nur aus zwei bis drei, höchstens aus vier über einander liegenden Zellen. Sogenannte Paraphysen sind nicht vorhanden.

Ob in dieser Pflanze eine gut begrenzte Art vorliegt, wie ich zunächst wegen der hervorgehobenen Unterschiede annehmen muss, oder ob es nur eine durch den abweichenden Standort bedingte Verkümmerungsform ist, müssen künftige Beobachtungen entscheiden. Hinzufügen will ich noch, dass an *Zostera*-Blättern mitunter eine 5 bis 10 Centimeter lange und ziemlich dünne Form von *Scytosiphon lomentarius* vorkommt, bei welcher die Sporangien ebenfalls keine ununterbrochene, die ganze Oberfläche bedeckende Schicht darstellen, sondern durch Gruppen unveränderter vegetativer Rindenzellen unterbrochen werden, ohne Paraphysen. Diese Form ist aber jedenfalls verschieden von der durch Le Jolis[2]) angeführten *var. zostericola* Thur., denn bei letzterer bilden die Sporangien eine continuirliche Schicht, auch sind Paraphysen vorhanden.

Genus ***Phyllitis*** Kütz. em.

Phyllitis Fascia Fl. dan. sp.

Syn. *Phyllitis caespitosa* Le Jol. Liste p. 68.
Phyllitis caespitosa Le Jol. Algues marines de Cherbourg No. 154.
Phyllitis Fascia β. caespitosa Hauck und Richter Phycoth. No. 61.
Laminaria Fascia Aresch. Exsicc. Edit. I No. 36.
Laminaria Fascia Wyatt, Alg. Danm. No. 157.
Ilea Fascia Aresch. Exsicc. Ed. II No. 96 die beiden unteren, breiteren Exemplare.
Ilea Fascia Rabenh. Exsicc. No. 1578 und 1578 b.

Abb.: Flora danica Heft 13 Taf. 768.
Harvey, Phycol. brit. Taf. 45.
Kützing, Tab. phycol. VI Taf. 49.
Thuret und Bornet, Études Taf. 4.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Längs der skandinavischen Küste bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Wahrscheinlich allgemein verbreitet, in der Kieler Bucht wenigstens gemein an Steinen, Muscheln und Pfählen der Litoralregion. Fructificirt im Winter und Frühling; vereinzelte Exemplare auch im Sommer, wo die Pflanze sonst an den meisten Standorten verschwindet, um im September wieder aufzutreten. Einjährig.

Phyllitis zosterifolia nov. nomen.

Syn. *Phyllitis Fascia* Le Jolis Liste pag. 68.
Phyllitis Fascia Le Jolis Exsicc. No. 175.
Phyllitis Fascia Rabenh. Exsicc. No. 1514.
Phyllitis Fascia Holmes Exsicc. No. 43.
Ilea Fascia Aresch. Exsicc. No. 96, das Exemplar mit ganz schmalem Thallus.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Englische Küste. Cherbourg.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion, viel seltener als vorige. Hb. K.: Kieler Hafen bei Möltenort! Burgstaken auf Fehmarn! Fructificirt von Mai bis December, verschwindet aber meistens schon im Herbst. Einjährig.

---

[1]) Ueber *Scytosiphon*, *Phyllitis* und *Asperococcus* in Pringsheim's Jahrb. XI S. 267.

[2]) Liste des algues etc. S. 67. — Algues marines de Cherbourg No. 80.

Bemerkungen. Die vorstehend namhaft gemachten beiden Arten von *Phyllitis* halte ich mit LE JOLIS (a. a. O. pag. 68) für völlig distincte Species. Wenn dieselben von den meisten Autoren zusammengeworfen werden, so liegt dies meines Erachtens daran, dass dieselben entweder *Phyllitis zosterifolia* gar nicht gefunden, beziehungsweise eine verkümmerte *Phyllitis Fascia* dafür angesehen haben, oder dass sie solche Verkümmerungsformen von *Phyllitis Fascia* mit Unrecht als Uebergänge zwischen beiden Arten gedeutet haben.

Phyllitis Fascia (*caespitosa* LE JOL.) ist eine sehr vielgestaltige Pflanze. An den Exemplaren des Hb. K. wechselt die Breite des Thallus, an der breitesten Stelle gemessen, von 2 bis 54 Millimeter. Stets verschmälert sich aber das Laub, und dies besonders auch an den schmalen Formen, keilförmig in den Stiel. HARVEY (l. c.) hat eine Collection der Formen in seiner Abbildung vereinigt; so kleine und schmale Exemplare, dass sie mit *Phyllitis zosterifolia* verwechselt werden könnten, sind fast immer in ein und demselben Büschel durch alle Uebergänge mit breiteren verbunden; dies zeigen z. B. im Hb. K. Exemplare LYNGBYE's („*Norwegia*"), HOFMANN-BANG's („ad oras Sjaellandiae"), KOLDERUP-ROSENVINGES („Kjöbenhavn Fort Trekroner. No. 296), KJELLMAN's („Bohuslän. Lysekil") u. a. m. Zu dieser Pflanze, d. h. der *Phyllitis caespitosa* LE JOL., gehört ganz unzweifelhaft auch die von O. F. MÜLLER im citirten Hefte der Flora danica pag. 7. als *Fucus Fascia* „*fronde plana simplici lineari, aequali, basi angustiore*" zwar charakterisirte, aber auf Taf. 768 durchaus charakteristisch abgebildete Form. Damit ist die Nomenklaturfrage entschieden. Der Name *Phyllitis Fascia* kann unmöglich so angewandt werden, wie LE JOLIS l. c. dies thut, sondern er gehört im Gegentheil für diejenige Form, welche LE JOLIS *Phyllitis caespitosa* nennt; hieraus folgt aber, dass die *Phyllitis Fascia* von LE JOLIS überhaupt noch gar keinen anwendbaren Speciesnamen besitzt, es war daher nicht zu umgehen, einen neuen Artnamen, *Phyllitis zosterifolia*, zu bilden.

Phyllitis zosterifolia ist im Gegensatz zu *Phyllitis Fascia* eine Pflanze von sehr constanter Form des Thallus. Das wirklich zum grössten Theil rein lineale Laub (an den Kieler Exemplaren höchstens 0,6 Millimeter breit, an den grössten von LE JOLIS bei Cherbourg gesammelten Exemplaren des Hb. K. bis 1,5 Millimeter breit) verschmälert sich erst relativ nahe der Basis in den Stiel. Der Querschnitt des Laubes in der fructificirenden Region ist ein längliches Oval; bei den grösseren Kieler Exemplaren beträgt der Dickendurchmesser 0,2 Millimeter, verhält sich demnach zum Breitendurchmesser wie 1 : 3; bei den breitesten Exemplaren aus Cherbourg ist dies Verhältniss 1 : 6. Ein weiteres bemerkenswerthes Kennzeichen von *Phyllitis zosterifolia* scheint mir darin zu bestehen, dass durch Zerreissung im Innern das Laub häufig wenigstens streckenweise hohl wird, ohne dabei aber die beschriebene Querschnittsform zu verlieren, denn die Höhlung ist eine der Thallusfläche parallele, in der Mitte des Laubes gelegene Spalte von etwa 0,02 Millimeter Mächtigkeit. So sehr sich hierdurch auch eine weitere Annäherung an *Scytosiphon* zu erkennen giebt, so würde ich daraus doch keine Veranlassung ableiten, beide Genera zu vereinigen, denn der bilaterale Bau ist für *Phyllitis* so typisch wie der radiäre für *Scytosiphon*. Endlich, und darauf lege ich das Hauptgewicht, zeigt sich *Phyllitis zosterifolia* darin als selbständige Species, dass die Pflanze niemals in der Richtung auch nur der schmal-bandförmigen Formen von *Phyllitis Fascia (caespitosa)* variirt, also niemals oberwärts eine auffallende, keilförmige Verbreiterung des Thallus zeigt. Wo, wie bei Möltenort unweit Kiel, beide Arten im Herbst durcheinander wachsen, kann natürlich einmal ein und derselbe Büschel Thallome von *Phyllitis zosterifolia* und *Fascia* vereinigen, was bei der Neigung der Schwärmsporen der *Phäosporeen*, sich in Haufen aneinander zu setzen, keineswegs auffallend ist, am allerwenigsten aber als Argument für die Zusammengehörigkeit der beiden Arten benützt werden darf. Dass *Phyllitis zosterifolia* vorwiegend Sommer- und Herbstpflanze, *Phyllitis Fascia* dagegen Winter- und Frühlingspflanze ist, ward bereits hervorgehoben.

Was die dritte, von einigen Autoren als Art unterschiedene *Phyllitis*-Form anlangt, die *Phyllitis debilis* des Mittelmeeres, so scheinen mir die Merkmale derselben (nach Ausweis der Exemplare des Hb. K. (z. B. von SANDRI bei Zara, von SOLIER bei Marseille, von PICCONE bei Savona, von LEVI bei Venedig gesammelt) nicht ausgesprochen genug, um diese Form specifisch von *Phyllitis Fascia* zu trennen. Formen, welche man mit dem gleichen Rechte wie die citirten Exemplare *Phyllitis debilis* nennen könnte, kommen auch in der Ostsee vor.

Gruppe: *Chordeae.*

Genus ***Chorda*** STACKH.

Literatur: ARESCHOUG, Observ. phycol. III pag. 13.

Chorda Filum L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 107.
THURET, Recherches sur les zoosp. Taf. 29.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Atlantische Küste Europas bis Brest. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Sehr gemein in einer Tiefe von 2 bis 15 Metern an Muscheln, Steinen, Pfählen, Seegras u. s. w. durch das ganze Gebiet. Fructificirt von Juli bis October. Einjährig.

Bemerkung. Auf Kiesbänken in grösserer Tiefe findet sich eine kleine auffallende Form von durchschnittlich 10 Centimeter Länge, welche ich vorläufig als *Chorda Filum var. pumila* bezeichnet habe.

Chorda tomentosa LYNGB.

Geographische Verbreitung. Westküste Skandinaviens. Skagerrack. Helgoland. Brest.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen, Muscheln, Steinen sowohl in ganz flachem Wasser als in einer Tiefe von 15 Metern. Nur beim Sonderburger Schloss! Fructificirt im Mai, wenigstens die im flachen Wasser wachsenden Pflanzen. Einjährig.

Bemerkung. Beide Arten von *Chorda* sind scharf von einander geschieden und werden mit Unrecht von HAUCK (Meeresalgen S. 394) zusammengezogen. Uebergangsformen zwischen beiden existiren nicht, denn die *Chorda Filum var. tomentosum* ARESCH. in Alg. Scand. exsicc. No. 168 (= *Chorda Filum β subtomentosa* ARESCH. in Obs. phyc. pag. 13) ist nur eine stark behaarte häufig vorkommende Jugendform von *Chorda Filum,* welcher ich nicht einmal den Rang einer Varietät zuzuerkennen vermag, die aber mit *Chorda tomentosa* LYNGB., wie schon ARESCHOUG sehr richtig bemerkt, schlechterdings nichts zu thun hat.

Gruppe: *Dictyosiphoneae.*

Literatur: ARESCHOUG, Observ. phycol. III pag. 26 ff. (I). De algis nonnullis maris baltici et Bahusiensis in Botaniska Notiser 1876. (II)
GOBI, Die Brauntange des finnischen Meerbusens S. 12. (I).
GOBI, Ueber einen Wachsthumsmodus des Thallus der Phäosporeen. Bot. Zeitung 1877 S. 425 ff. (II).
GOBI, Ueber einige Phäosporeen der Ostsee und des finnischen Meerbusens. Ebenda S. 543 ff. (III).
JANCZEWSKI, Accroissement du thalle des Phéosporées pag. 4.

Genus ***Dictyosiphon*** GREV.

Dictyosiphon hippuroides LYNGB. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 52.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den ganzen skandinavischen Küsten. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Ostküste von Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. Jedenfalls durchweg verbreitet, in der Litoralregion an Steinen, Muscheln u. s. w. in zahlreichen Habitusformen, oft von der folgenden Art schwierig zu unterscheiden. Hb. K.: Heilsminde! Aarösund! Victoriabad! Flensburger Föhrde H. Sonderburg FR. Kieler Föhrde! Fructificirt im Spätsommer. Einjährig.

Dictyosiphon foeniculaceus HUDS. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 326.

Die Art tritt in 3 Hauptformen auf, welche nach Habitus und Structur sich in folgender Reihe ordnen:

α. filiformis RKE.
β. typica KJELLM.
γ. flaccida ARESCH.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an Steinen und besonders an anderen Algen, wie *Scytosiphon lomentarius*, wohl allgemein verbreitet. In der Kieler Föhrde sehr häufig! Die Form *α filiformis* bei Bülk an Muscheln in ca. 4 Meter Tiefe. Fructificirt im Frühling und Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Die Formen *β typica* und *γ flaccida* sind bei Kiel beide häufig und durch Uebergänge verbunden; *α filiformis* ist auffallend durch die gleichmässig dünnen Aeste und die helle, gelblich-weisse Färbung, die ganze Pflanze ist sehr dicht mit langen Haaren besetzt, auch die Scheitelzelle trägt oft ein solches Haar, wodurch die Aehnlichkeit mit einer *Phloeospora* sich erhöht. Der Querschnitt zeigt unterhalb der einfachen Rindenschicht zartwandige grosse Innenzellen und einen relativ engen Tubulus.

Dictyosiphon Chordaria ARESCH.

Syn. *Coilonema Chordaria* ARESCH.

Abb.: ARESCHOUG, Phyceae Scandin. Taf. VIII.

Geographische Verbreitung. Von Finmarken südwärts längs der skandinavischen Küste. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Muscheln sowie grösseren Algen der Litoralregion, in mannigfaltigen Formen. Hb. K.: Aarösund! Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde an mehren Stellen S. MG! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. ARESCHOUG hatte in den Alg. Scand. exsicc. fasc. 7. 8. No. 323 und 324 (1872) diese und die folgende Art, *Dictyosiphon Chordaria* und *Dictyosiphon Mesogloia*, als selbständiges Genus unter dem Namen *Coilonema* von *Dictyosiphon* getrennt. Später hat derselbe Autor, wie ich glaube mit Recht, dies Genus *Coilonema* wieder zu einer Untergattung von *Dictyosiphon* degradirt (Observ. phycol. III S. 26 ff. 1875); ich vermag daher auch KJELLMAN nicht beizupflichten, wenn derselbe (Algae of the arctic sea S. 266) die Gattung *Coilonema* wiederherstellt. Die Unterschiede der beiden Subgenera sind morphologisch und namentlich bei Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte so unwesentlich, dass ich kaum die Berechtigung von *Coilonema* als besonderer Untergattung zugestehen möchte, denn es giebt Formen von *Dictyosiphon foeniculaceus var. flaccidus*, auf welche nahezu sämtliche Merkmale von *Coilonema*, mit Ausnahme der langen durchweg einfachen Primäräste, passen. Dazu kommt, wie unten näher darzulegen sein wird, dass ARESCHOUG unter *Dictyosiphon Chordaria* zwei durchaus verschiedene Pflanzen zusammengefasst hat.

Das typische *Dictyosiphon Chordaria*, wie es ARESCHOUG in den Phyc. Scand. Taf. VIII B vortrefflich abgebildet hat, ist gewiss eine gute Art. Dahin gehören auch als etwas feinere Form die von mir in HAUCK und RICHTER's Phycotheca universalis No. 167 ausgegebenen Exemplare. Zahlreiche Formen dieser Species hat dann STRÖMFELT in seiner Abhandlung „Om Algvegetationen i Finlands sydvestra Skärgård (1881) unterschieden. Von diesen scheint mir wenigstens eine auch in der Kieler Föhrde vorzukommen, *Dictyosiphon Chordaria var. gelatinosus* STRÖMF., und habe ich junge Exemplare davon in der Phycotheca universalis No. 168 vertheilt. Wenn diese Pflanze älter wird, so verschleimen die äusseren Zellwände nicht unbeträchtlich, und nähert sich diese Form dadurch in seiner Consistenz wie auch im Habitus dem *Dictyosiphon Mesogloia*.

Dictyosiphon Chordaria besitzt das gleiche Spitzenwachsthum durch Quertheilung einer Scheitelzelle, wie es von JANCZEWSKI (l. c. S. 4) für *Dictyosiphon foeniculaceus* angegeben wird. Die von der Scheitelzelle abgegliederte Segmentzelle theilt sich durch gekreuzte Längswände in vier Zellen, welche sich zunächst in die Länge strecken, sich dann quertheilen und durch Tangentialwände vier peripherische Zellen abgliedern, die alsbald durch Längs- und Querwände sich weiter theilen. Es sind dann vier centrale Zellreihen von einer kleinzelligeren Schicht, die ich die Subcorticalschicht nennen will, umgeben. Während das intercalare Wachsthum des Thallus, beziehungsweise Astes, noch lange fordauert, spaltet sich auch die Scheitelzelle durch gekreuzte Längswände und giebt damit ihr selbstständiges Wachsthum auf, die vier am Scheitel entstandenen Zellen werden ebenfalls zu Subcorticalzellen. Es gehen dann auch die Centralzellen zahlreiche radiale, hier und da auch einige tangentiale Zelltheilungen ein, zugleich weichen sie in der Axe auseinander und es entsteht der grosse axile Hohlraum. Die Subcorticalschicht folgt durch radiale Zelltheilung, zugleich unter Auftreten von Quertheilungen, der Ausdehnung der Centralzellen, die Subcorticalzellen sind dabei kürzer als letztere. Einzelne Subcorticalzellen vergrössern sich jetzt nicht unbeträchtlich, es sind die Anlagen von uniloculären Sporangien. Aus anderen Subcorticalzellen sind bereits vorher Haare hervorgewachsen, welche als primäre Haare unterschieden sein mögen. Die Mehrzahl der Subcorticalzellen spaltet jedoch durch nochmalige Tangentialtheilung die Schicht der Rindenzellen ab, welche durch radiale Längs- und Quertheilung viel kleinzelliger wird als die Subcorticalschicht und sich grösstentheils durch Tangentialwände nochmals in zwei Schichten spaltet. Aus einzelnen Rindenzellen können dann noch secundäre Haare hervorwachsen.

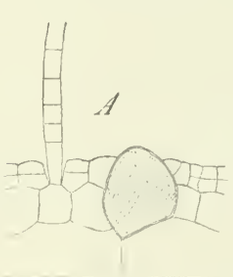


Fig. 2. Längsschnitt aus dem fructificirenden Thallus von *Dictyosiphon Chordaria* mit einem primären Haare und einem, einer Subcorticalzelle gleichwerthigen Sporangium: $(\frac{200}{1})$.

Dadurch, dass die Abgliederung der Rinde später erfolgt, als die Anlage der Sporangien, erscheinen letztere in die Rinde eingesenkt und theilweise am Rande von derselben überwallt. (Vgl. Fig. 2.) Als besonders wichtig und charakteristisch ist aber für *Dictyosiphon Chordaria* der Umstand, dass die Rindenzellen auch zur Zeit der Sporangien-Reife noch als echtes Parenchym dicht zusammenschliessen und daher in der Flächenansicht betrachtet auch durchweg polygonale Formen zeigen. An der im frischen Zustande stets auffallend dünneren Basis bleiben die Aeste von *Dictyosiphon Chordaria* solid.

Dictyosiphon Mesogloia ARESCH.

Syn. *Coilonema Mesogloia* ARESCH.

Exsicc. ARESCHOUG, Alg. Scand. exsicc. No 324.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. England.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. (als Form von *Dumontia filiformis* vom Sammler bestimmt.) Schleimünde! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling und Sommer Einjährig.

Bemerkungen. *Dictyosiphon Mesogloea* unterscheidet sich von *Dictyosiphon Chordaria* hauptsächlich durch den geringeren Grad der Verzweigung und die gelatinöse Consistenz des Thallus. Letztere kommt wesentlich dadurch zu Stande, dass die Zellwände der Rindenschicht gallertartig verquellen; hierdurch nähert sich diese Art der nächsten Species (*Gobia baltica*), während das *Dictyosiphon Chordaria forma gelatinosa* unsere Pflanze sowohl nach dem Habitus wie nach der gelatinösen Beschaffenheit mit *Dictyosiphon Chordaria forma typica* verknüpft. So nimmt *Dictyosiphon Mesogloea* eine vermittelnde Stellung ein zwischen den Gattungen *Dictyosiphon* und *Gobia*, ohne doch beide Formenkreise zu einem Genus zu vereinigen. Auch die Ausbildung der Rinde, durch welche *Dictyosiphon Mesogloea* entschieden an *Dictyosiphon* sich anschliesst, lässt immerhin in der Abrundung der Zellen nach Aussen und der damit verbundenen Production von Schleim einen Anklang an *Gobia* erkennen. Doch zeigen sich auf Längs- und Querschnitten die Rindenzellen parenchymatisch verbunden und in der Flächenansicht erscheinen sie mehr weniger polygonal.

Ich glaube in der That, dass wir in der Reihe *Dictyosiphon Chordaria*, *Dictyosiphon Mesogloea*, *Gobia baltica* ein Analogon besitzen zu der oben besprochenen Reihe: *Desmotrichum undulatum*, *Desmotrichum balticum*, *Desmotrichum scopolorum* und zu der später zu erwähnenden: *Stilophora rhizodes*, *Stilophora tuberculosa*, *Halorhiza vaga*. Diese Arten repräsentiren Entwicklungsreihen von relativ geringem Alter, in welchen neben den unabweisbaren Arttypen auch noch mehrfach Uebergangsformen sich erhalten haben. Speciell zwischen *Dictyosiphon Mesogloea* und *Gobia baltica*, dem jüngsten Gliede der *Dictyosophon*-Reihe, scheinen Uebergangsformen zu existiren, doch bedarf es meinerseits noch weiterer Beobachtungen, bevor ich auf die ebenso interessanten wie schwierig aufzuhellenden Beziehungen dieser Formen werde näher einzugehen vermögen.

Genus ***Gobia*** nov. gen.

Gobia baltica GOBI sp.

Syn. *Dictyosiphon Chordaria* ARESCH. partim.
Coilonema Chordaria var. simpliciuscula ARESCH.
Cladosiphon balticus GOBI.
Chordaria baltica GOBI.

Abb.: GOBI, Brauntange des finnischen Meerbusens Taf. I Fig. 7 bis 11.

Geographische Verbreitung. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Muscheln der Litoralregion. Hb. K.: Gjenner Bucht! Kieler Föhrde! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. Diese viel umstrittene Alge, welche von ARESCHOUG mit *Dictyosiphon Chordaria* verwechselt wurde, als generisch von *Dictyosiphon* verschieden erkannt zu haben, ist das Verdienst GOBI'S; ich vermag demselben aber nicht zuzugeben, dass sie zu *Cladosiphon* oder zu *Chordaria* gehöre und bitte deswegen die später folgenden Bemerkungen über das Scheitelwachsthum von *Chordaria* zu vergleichen. GOBI'S *Cladosiphon balticus* steht vielmehr der Gattung *Dictyosiphon* und speciell *Dictyosiphon Mesogloea* sehr nahe, unterscheidet sich von beiden aber auch wiederum durch ein sehr charakteristisches Merkmal, daher ist es unerlässlich, die Pflanze zum Typus einer besonderen Gattung zu erheben, für welche ich den Namen *Gobia* vorzuschlagen mir erlaube. Ich möchte nur noch daran erinnern, dass nach seinen eigenen Ausführungen zu urtheilen, (Brauntange Seite 13) GOBI seinerseits auch wieder Formen des wirklichen *Dictyosiphon Chordaria* seinem *Cladosiphon balticus* beigezählt zu haben scheint.

Der Wachsthumsmodus junger Pflanzen und Seitenäste von *Gobia baltica* ist der gleiche, wie bei *Dictyosiphon*. Eine terminale Scheitelzelle gliedert durch Querwände Segmente ab, welche sich durch Längs- und Querwände weiter theilen, bald erlischt das Spitzenwachsthum aber ganz und nur ein über den grössten Theil der Thallusfläche ausgedehntes intercalares Wachsthum tritt an seine Stelle. Wenn GOBI meint (Bot. Zeitung 1877 S. 425 ff.), wegen der geringeren Länge der Markzellen in der soliden Basis des Thallus einen basalen Vegetationspunkt annehmen zu sollen, so kann ich ihm hierin nicht beipflichten. Ein solcher abweichender Bau der Basis des Thallus und der Aeste findet sich auch bei *Dictyosiphon* und beruht auf einem einfachen histologischen Differenzirungsprozesse.

Die Entwicklung der Centralzellen und der Subcorticalschicht, die Entstehung des inneren Hohlraumes erfolgt bei *Gobia*, wie es oben für *Dictyosiphon Chordaria* beschrieben wurde. Dann aber beginnt eine verschiedene Art der Weiterentwicklung, welche das Charakteristische der Gattung *Gobia* ausmacht. Schon die Anlage der Sporangien scheint mir eine etwas andere zu sein, wie bei *Dictyosiphon Chordaria*, indem dieselben aus der Subcorticalschicht

nach Aussen hervorwachsen. Die den Sporangien benachbarten Subcorticalzellen gliedern aber nicht durch tangentiale Theilungen eine parenchymatische Rinde ab, sondern sie sprossen zu jenen kurzen, 2- bis 3-gliedrigen und zum Theil sich gabelnden Assimilationsfäden aus, welche GOBI l. c. Fig. 11 ganz charakteristisch abbildet, und welche auch in unserer Fig. 3 C nach einem meiner eigenen Präparate dargestellt sind. Diese kurzen, durch Gallerte verbundenen Assimilationsfäden entsprechen morphologisch den weiter unten zu beschreibenden secundären Assimilationsfäden von *Stilophora* und *Halorhiza* und nähern daher die Gattung *Gobia* in der That den *Chordarieen*. Durch ihr charakteristisches Scheitelwachsthum gehört *Gobia* zwar zu den *Dictyosiphoneen*, doch scheint mir ihre generische Trennung von *Dictyosiphon* durch die Bildung der Assimilationsfäden geboten; ein weiterer anatomischer Unterschied von *Dictyosiphon* tritt auch darin hervor, dass bei *Gobia* die inneren Zellen durch local stärkeres Aufquellen der Mittelschicht der Zellwand auseinander weichen und nur an einzelnen Stellen zusammenhängen, was sowohl in der citirten Abbildung GOBI'S wie in unserer Fig. 3 hervortritt. Freilich halte ich nicht für ausgeschlossen, dass ein eingehenderes Studium von *Dictyosiphon Mesogloea* diese Pflanze noch mehr als eine verbindende Form zwischen *Dictyosiphon Chordaria* und *Gobia* erscheinen lassen dürfte, als es nach der obigen Darstellung, die sich nur auf einen geringen Vorrath von Spiritusmaterial stützt, den Anschein hat. Solche Bindeglieder entsprechen aber durchaus unseren Vorstellungen von der Descendenz verwandter Pflanzentypen. Die in der Ostsee anscheinend endemische Gattung *Gobia* ist muthmasslich ein relativ junges Genus und dürfte sich aus *Dictyosiphon Mesogloea* entwickelt haben. Wenn aber bei *Gobia* eine so charakteristische Differenzirung Platz greift, wie die Bildung der Rindenfäden, so kann das Vorhandensein selbst von wirklichen Uebergangsformen — die ich bislang übrigens keineswegs gefunden habe — kein Hinderniss bilden, sie als selbständigen Gattungs-Typus aufzustellen.

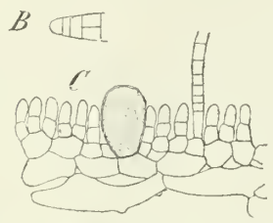


Fig. 3. *Gobia baltica*, B. Spitze eines jungen Astes mit Scheitelzelle und Segmentbildung. C. Längsschnitt durch den fruchtenden Thallus mit einem Sporangium und einem Haare. ($\frac{290}{1}$.)

Gruppe: *Desmarestieae.*

Genus ***Desmarestia*** GREV.

Desmarestia viridis FL. dan.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IX Taf. 92.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skandinavische Küste bis zum Sund. Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Durch das ganze Gebiet in einer Tiefe von 3 bis 20 Metern an Steinen und Muscheln, oft auch vom Substrate losgerissen im flacheren Wasser vegetirend. Fructificirt im Frühling und Sommer. Einjährig.

Desmarestia aculeata L. sp.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skandinavische Küste bis zum Sund. Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Brest. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 10 bis 30 Metern, besonders auf Kiesbänken, kleinen Steinen und Muscheln aufsitzend, durch das ganze Gebiet, doch nirgends häufig. Hb. K.: Aarösund! Apenrader Bucht! Flensburger Föhrde! Sonderburg! Schleimünde! Bei Kiel nördlich der Heultonne! Nordwestlich Fehmarn! Darser Ort MG. Perennirend.

Gruppe: *Chordarieae.*

Literatur: J. AGARDH, Till Algernes Systematik IV.

Genus ***Spermatochnus*** KÜTZ. em.

Spermatochnus paradoxus ROTH. sp.

Syn. *Conferva paradoxa* ROTH.
Chordaria paradoxa LYNGB. Tent. Hydr. p. 53.
Stilophora Lyngbyei J. AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 18 I.
LYNGBYE, Tentamen Hydr. dan. Taf. 14 A.

Geographische Verbreitung. Von Nordlanden südwärts längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. England. Atlantische Küste Frankreichs [1]).

[1]) Diese Art wird von BERTHOLD auch für den Golf von Neapel angegeben (Vertheilung der Algen etc. S. 503) allerdings mit der Bemerkung, dass die Exemplare „ziemlich gut" zu der von AGARDH gegebenen Diagnose stimmten. Die Untersuchung eines getrockneten Exemplars der Neapler Pflanze, welches ich der Güte des Herrn Professor BERTHOLD verdanke, ergiebt zwar die Zugehörigkeit zur Gattung *Spermatochnus* in dem hier gefassten Sinne, allein die Identität der Art mit J. AGARDH's *Stilophora Lyngbyei* ist mir sehr zweifelhaft geblieben. Nur der Vergleich besser conservirten Materials, als ich es in Händen hatte, wird diese Frage sicher entscheiden lassen.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Algen, speciell an *Fucus vesiculosus*, in einer Tiefe von 2 bis 10 Metern; im Herbst oft vom Substrate losgerissen am Boden liegend und hier noch fortwachsend, ziemlich verbreitet. Hb. K.: Aarösund! Barsö! Apenrader Bucht MG. Flensburger Föhrde H. Südspitze von Alsen! Geltinger Bucht S. Eckernförde N. Kieler Föhrde häufig! Heiligenhafen N. Fehmarn! Sommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. Von der vorstehenden Art habe ich drei bemerkenswerthe Formen unterscheiden können:

a. *forma typica:* Zweige von der Spitze gegen die Basis stark verdickt; diese Form ist die gewöhnliche.

b. *forma tenuis:* Zweige dünn, gegen die Basis sehr wenig verdickt; diese, im Habitus der *Stilophora rhizodes* ähnliche Form wurde nur einmal bei Fehmarn gesammelt.

c. *forma saccata:* Zweige kurz, dick, der ganzen Länge nach hohl, an den Spitzen abgerundet, ohne apicale Vegetationspunkte; so nur einmal bei Aarösund gefunden. Vielleicht durch Abnagen der Spitze durch Thiere entstanden.

Ich habe diese Art, die unter dem Namen *Stilophora Lyngbyei* am bekanntesten ist, von den übrigen Arten der Gattung *Stilophora* J. AG. generisch trennen zu müssen geglaubt; als Gattungsnamen verwerthete ich den Namen *Spermatochnus* von KÜTZING, welcher zwar mit *Stilophora* im vollen Umfange synonym ist, aber darum für einen Theil dieser Gattung verwendbar erscheint, weil nach meiner Eintheilung auch *Stilophora* nur einen Theil der von J. AGARDH darunter vereinigten Arten umfasst. Die Gründe, welche mich zur Trennung von *Spermatochnus* und *Stilophora* veranlassen, liegen im verschiedenen anatomischen Aufbau und in der Gewebebildung dieser Pflanzen; ich gebe nachstehend zunächst eine Beschreibung des entwicklungsgeschichtlichen Aufbau's von *Spermatochnus paradoxus*.

Die Pflanze besitzt ein ausgesprochenes Spitzenwachsthum. Der Vegetationspunkt besteht aus einer terminalen Scheitelzelle (Vgl. Fig. 4 A) welche, wie die Scheitelzelle einer *Sphacelaria*, durch Querwände nach rückwärts Segmente abgliedert. In den Segmenten findet keine weitere Quertheilung statt; sie wachsen lediglich durch Streckung in die Länge. Das von der Scheitelzelle abgegliederte Segment bildet durch seitliche Ausstülpung die Anlage eines Seitenastes, welche sich an ihrer Basis durch eine in die Richtung der Wandfläche der Hauptaxe fallende Scheidewand abgliedert; durch Quertheilung wird die junge Seitenaxe zunächst zweizellig, durch weitere intercalare Quertheilung der Zellen drei- und mehrzellig. Die Segmente der Hauptaxe verlängern sich darauf durch Wachsthum einer unterhalb der Insertion der Seitenaxen gelegenen, basalen Zone.

Nach Abgliederung der ersten Seitenaxe entsteht aber an jedem Segment eine zweite, dritte, vierte, zuweilen eine fünfte Seitenaxe in succedaner Folge, so dass jedes Segment einen succedan gebildeten Wirtel von vier, seltener fünf Seitenaxen trägt, die alle in gleicher Höhe dicht unter der oberen Grenzfläche des Segments inserirt sind, während der unterhalb des Wirtels gelegene Theil des Segments sich durch Streckung sehr stark verlängert, so dass die am Scheitel der Pflanze noch dicht aneinander gerückten Wirtel im älteren Thallus in basipetaler Richtung immer weiter auseinander rücken. Die Entstehungsfolge der Wirteläste ist diese, dass Ast 2 dem Ast 1 annähernd gegenüber entspringt und Astpaar 3 und 4 dazu gekreuzt stehen. Dagegen findet zwischen zwei consecutiven Wirteln keine vollständige Alternanz statt, sondern sie sind nur wenig gegen einander verschoben; soweit sich ermitteln liess, bilden die Aeste 1 1 1 .... 2 2 2 .... 3 3 3 .... 4 4 4 .... fortlaufende Spiralen um die Hauptaxe.

Während der Vegetationspunkt der Hauptaxe durch Quertheilung der Scheitelzelle unbegrenzt fortwächst, ist das Wachsthum der Wirteläste ein begrenztes, es kommt nach Erzeugung von 7 bis 9 Zellen zum Stillstande. Weil in diesen Zellen sehr bald ein System kleiner plattenförmiger Chromatophoren zur Ausbildung gelangt, will ich die Wirteläste als die primären Assimilationsfäden bezeichnen. Für die Zellen dieser bogenförmig nach vorne (oben) gekrümmten Assimilationsfäden ist charakteristisch, dass die Wände der concaven Vorderseite der Fäden im Längsschnitte des Scheitels eine fortlaufende Curve bilden, während die Zellen auf der Hinterseite des Fadens mehr weniger tonnenförmig hervortreten; die Endzelle ist in der Regel am meisten aufgetrieben. Die Endzelle ist auch immer die älteste Zelle eines Fadens, die letzten intercalaren Theilungen finden in den mittleren Zellen statt.

Indem die aus nur einer Zellreihe bestehende (monosiphone) Hauptaxe der Pflanze durch Streckung des Basalstücks der Segmente eine scharfe Gliederung in Knoten (Insertionszone der Wirteläste) und Internodien erfährt, beginnt mit dieser Streckung eine Rindenbildung zunächst aus den Basalzellen der primären Assimilationsfäden. Die Basalzelle treibt auf ihrer Unterseite eine Aussackung, die sich durch eine Querwand abgliedert und in basipetaler Richtung am Internodium der Hauptaxe entlang wachsend sich mehrfach durch Querwände theilt, so dass eine Reihe von Rindenzellen entsteht, die sich bis zum nächsten Wirtel vorschiebt; das Wachsthum einer solchen Rindenreihe vollzieht sich hauptsächlich durch Theilung und Streckung ihrer abwärts gekehrten Terminalzelle. Sehr

frühzeitig beginnt aber am Knoten eine Verzweigung dieser Reihen von Rindenzellen, indem die oberen Zellen seitliche Aussackungen abgliedern, die zu Rindenreihen zweiter Ordnung werden, welche sich zwischen die Rindenreihen erster Ordnung einschieben und mit diesen eine dicht verbundene, pseudoparenchymatische Schicht bilden, welche die Centralaxe als zusammenhängender Mantel umgiebt. Diese anfänglich einfache Rindenschicht erfährt bald dadurch eine Verdoppelung, dass aus der zweiten Basalzelle der Assimilationsfäden ebenfalls eine Rindenreihe hervorwachsen kann, insbesondere aber dadurch, dass die Zellen der innersten Rindenschicht Aussackungen an ihrer Aussenfläche treiben und abgliedern, die nunmehr in pseudoparenchymatischem Verbande eine zweite Rindenschicht zusammensetzen. (Fig. 4 B.) Durch Zellentheilung in verschiedener Richtung des Raumes wächst die Rinde sowohl in der Richtung der Längsaxe als auch der Oberfläche der Pflanze fort. Nach dem gleichen Princip wird später eine dritte, beziehungsweise vierte Rindenschicht nach Aussen abgegliedert, doch nehmen an deren Erzeugung die Zellen der Assimilationsfäden keinen weiteren Antheil, die nächste Rindenschicht wächst durch Aussprossung der Zellen der darunter liegenden hervor; in ganz alten Stämmen ward eine siebenschichtige Rinde beobachtet. In älteren Theilen der Pflanze erscheinen dabei die Zellen der innersten Rindenschicht am grössten und nehmen in den successiven äusseren Schichten an Grösse ab; dies rührt theils daher, dass die Zellen der relativ äusseren Schichten sich länger theilen als die der relativ inneren Schichten, theils daher, dass bei der Entstehung einer äusseren Schicht aus je einer Zelle der nächstinneren Schicht mehrere Zellen der Aussenschicht hervorgewachsen sein können, die Zellen der inneren Schicht also von Anfang an grösser sind als die der äusseren.

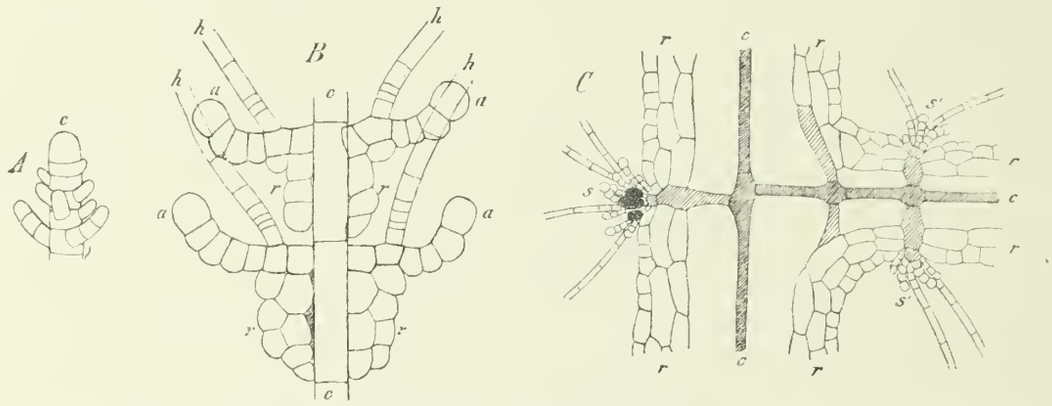


Fig. 4. *Spermatochnus paradoxus.* A. Wachsende Thallusspitze, bei c die Scheitelzelle; aus den Segmenten derselben sprossen die primären Assimilationsfäden hervor. ($\frac{100}{1}$.) B. Ein etwas älterer Theil der Thallusspitze. Die von der Scheitelzelle erzeugten Segmente haben sich zur Centralaxe c c gestreckt, deren Zellen durch die Anheftung der Wirtel von primären Assimilationsfäden a a eine Gliederung in Knoten und Internodien zeigen. Aus den Basalzellen der Assimilationsfäden entwickeln sich nach Unten Berindungsfäden r r, jede zweitunterste Zelle eines Assimilationsfadens entsendet nach Oben ein farbloses Haar h h. ($\frac{400}{1}$.) C. Längsschnitt durch eine Verzweigungsstelle des Thallus; c c Theile zweier Zellen der Centralaxe des Hauptsprosses; c dreizellige Basis der Centralaxe des Seitensprosses; r r Rinde; s primärer Sorus des Hauptsprosses mit secundären Assimilationsfäden, Sporangien und Haaren; s' s' primäre Sori des Seitensprosses mit secundären Assimilationsfäden und Haaren. Die Centralaxe und ihre Wirteläste sind durch Schraffirung, die Sporangien des Sorus s durch einen körnigen Ton hervorgehoben. ($\frac{150}{1}$.)

Charakteristisch ist noch, dass bereits in der Nähe des Vegetationspunktes mit grosser Constanz aus der Oberseite der zweiten Basalzelle eines primären Assimilationsfadens ein farbloses Haar hervorsprosst, welches später abgeworfen wird. (Vgl. Fig. 4 B. h.).

Die Verzweigung der Pflanze kommt dadurch zu Stande, dass ein Wirtelast, anstatt zu einem primären Assimilationsfaden zu werden, sich wie der Stammscheitel entwickelt; sofern die Verzweigung für das unbewaffnete Auge eine gabelige zu sein scheint, ist dies nur eine Pseudo-Dichotomie, entstanden durch starke Förderung der Entwicklung der Seitenaxe.

Dadurch, dass die Rinde, und zwar schon im ein- bis zweischichtigen Zustande, stark in peripherischer Richtung wächst, hebt sie sich von der Centralaxe ab, es entsteht ein Zwischenraum, welcher mit Gelatine angefüllt ist. In Fig. 4 B ist das erste Auftreten dieses Zwischenraums zwischen Centralaxe und Rinde (unteres Internodium links) durch Schraffirung angedeutet; in Fig. 4 C hat der Zwischenraum bereits den gleichen Durchmesser erreicht, wie die Rinde r r, er befindet sich zwischen dieser und der hier schraffirt gezeichneten Centralaxe c c. Querschnitte aus diesem Stadium zeigen ein verschiedenes Aussehen, je nachdem sie durch einen Knoten (Wirtel) oder ein Internodium der Centralaxe geführt sind. Der zwischen der Centralaxe und der Rinde befindliche Zwischenraum ist im letzteren Falle ganz frei; im ersteren Falle erblickt man den Querschnitt der Centralaxe mit der Rinde verbunden durch ein vierstrahliges Kreuz (seltener einen fünfstrahligen Stern) von Zellen, deren Längsaxe senkrecht

zur Längsaxe des Centralfadens steht; es sind dies die nachträglich durch Streckung in die Länge gewachsenen Basalzellen der primären Assimilationsfäden. Dieselben treten entsprechend natürlich auch auf Längsschnitten hervor; in Fig. 4 C ist ein Längsschnitt durch einen Verzweigungs-Ansatz des Thallus gezeichnet; der Hauptspross steht vertical, der Seitenspross horizontal. Die einzelnen Gliederzellen der Centralaxe cc des Hauptsprosses sind hier bereits sehr lang geworden, diejenigen der Centralaxe c des Seitensprosses sind noch bedeutend kürzer; die Basalzelle der letzteren ist zugleich Basalzelle eines Wirtelastes der Centralaxe cc. Die untersten Wirteläste der Centralaxe c des Seitensprosses haben sich in die Rinde des Hauptsprosses eingefügt, nur ihre Basalzelle zieht sich frei durch den Hohlraum. Die Basalzellen dieser Wirteläste, die ja vorwiegend primäre Assimilationsfäden waren, strecken sich in dem Masse in die Länge, als der Querdurchmesser des Hohlraums um die Centralaxe wächst.

Die Zellen der Centralaxe erfahren also in den älteren Theilen eine sehr starke Verlängerung, die zugleich einen Massstab abgiebt für das bedeutende intercalare Längenwachsthum der Pflanze; das einzelne Segment der Scheitelzelle verlängert sich ungefähr um das 200 fache seiner ursprünglichen Länge durch nachträgliche Streckung. Aber auch die Basalzellen der primären Assimilationsfäden sind einer nicht unbedeutenden Verlängerung, beziehungsweise Erweiterung fähig, indem sie quer durch den nicht unbeträchtlichen Hohlraum des älteren Thallus hindurchragen. Ebenso ist die nachträgliche Erweiterung der inneren Rindenzellen in alten Theilen der Pflanze bedeutend; aus diesen inneren Rindenzellen entspringen im alten Thallus nach abwärts wachsende gegliederte Hyphen, die sich verzweigen können, und wenigstens einen Theil des Hohlraums erfüllen. Da diese Hyphen ungefähr den gleichen Querdurchmesser besitzen, wie der ursprüngliche Centralfaden, so ist letzterer auf Querschnitten ganz alter Theile des Thallus mit Sicherheit nicht mehr zu unterscheiden.

Während die scharfe Gliederung im anatomischen Aufbau der Pflanze, welche durch das eigenthümliche Wachsthum der Centralaxe und deren Verzweigung hervorgerufen wird, sich später durch die continuirliche Berindung wieder mehr verwischt, so tritt sie noch äusserlich längere Zeit hervor durch die Wirtel der primären Assimilationsfäden und durch die an diese sich anschliessenden primären Sori.

Nach einer gewissen Zeit werden die primären Assimilationsfäden mit Ausnahme ihrer beiden untersten, in das System der Rinde aufgenommenen Zellen von der Pflanze abgeworfen. Bereits vorher oder unmittelbar nach der Abstossung dieses freien Theils der Fäden beginnt um jeden primären Assimilationsfaden herum die Bildung eines Sorus, den ich primären Sorus nennen will. Es sprossen nämlich aus der erweiterten vorletzten Zelle des primären Assimilationsfadens zahlreiche dünne Zellfäden von 4 bis 8 Zellen Länge hervor (vgl. Fig. 4 C ss'), welche durch die tonnenförmige Abrundung und die Chromatophoren der Zellen den primären Assimilationsfäden in deren früherem Entwicklungsstadium gleichen, und welche ich aus dem Grunde secundäre Assimilationsfäden nenne; zwischen diesen secundären Assimilationsfäden entspringen einzelne farblose Haare. Sehr bald erweitert diese erste Gruppe secundärer Assimilationsfäden sich in ihrer Peripherie, indem auch Rindenzellen zu ebensolchen Assimilationsfäden auswachsen. Diese secundären Assimilationsfäden können sich aus ihrer freien Basalzelle verzweigen, wobei der Zweig entweder wiederum zu einem Assimilationsfaden wird, oder zu einem ovalen uniloculären Sporangium; pluriloculäre Sporangien habe ich bei *Spermatochnus paradoxus* nicht gefunden.

Diese primären Sori sind somit durch die primären Assimilationsfäden der Pflanze genau in ihrer Stellung bestimmt, sie stehen in vier-, selten mehrgliedrigen Wirteln, welche von der Spitze gegen die Basis eines Thallusastes immer weiter aus einander rücken; sie sind von einander getrennt durch die dichte, pseudoparenchymatische Rinde.

In einer gewissen Entfernung von der Spitze eines Astes beginnt dann die Einschaltung secundärer Sori zwischen die primären. Diese entstehen dadurch, dass eine beliebige Gruppe von Zellen der äussersten Rindenschicht, und zwar beginnt damit stets eine einzelne in dieser Gruppe central gelegene Rindenzelle, zu tertiären Assimilationsfäden und zu Haaren aussprosst; aus der Basis der Assimilationsfäden entspringen uniloculäre Sporangien.

Die secundären Sori stehen unregelmässig; an alten Theilen der Pflanze, welche eine beträchtliche Dicke erlangt haben, überwiegen sie oft an Zahl so sehr die primären Sori, dass man letztere nicht mehr unterscheiden kann; auch werden zwischen die älteren secundären Sori immer neue eingeschaltet. Durch Bildung neuer Rindenschichten kommen die älteren Sori zuletzt öfters in trichterförmige Vertiefungen der Rinde zu stehen.

Von anderen gewöhnlich zur Gattung *Stilophora* gerechneten Arten dürfte vielleicht *Stilophora Lejolisii* Thur.[1]) zu *Spermatochnus* in dem hier angenommenen Sinne gehören. Soweit ich an getrockneten Exemplaren dieser interessanten Pflanze erkennen konnte, wächst dieselbe mit einer ähnlichen Scheitelzelle, wie *Spermatochnus paradoxus*, aus den Segmenten derselben sprossen äusserst kurze primäre Assimilationsfäden hervor, die sich gleich nach ihrer Entstehung aufrichten und der Centralaxe anschmiegen; aus ihrer Basis entwickelt sich bald eine starke

[1]) Vgl. Le Jolis Liste etc. S. 89.

Rinde. Jedenfalls ist die Untersuchung von frischem oder von Spiritus-Material erforderlich, um die systematische Stellung der Pflanze endgiltig festzustellen. Ob etwa KÜTZING's[1]) *Spermatochnus microspermus* mit *Stilophora Lejolisii* THUR. identisch ist, lässt sich aus der Abbildung nicht erkennen.

Genus ***Stilophora*** J. AG. em.

Stilophora rhizodes EHRH. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 17.
THURET, Recherches sur les zoospores etc. Taf. 28.

Geographische Verbreitung. Südwestliche Küste Norwegens. Kattegat. Oestliche Ostsee. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Fucus vesiculosus* und *serratus* in einer Tiefe von 2 bis 6 Metern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht nicht selten, aus der Mecklenburger Bucht noch weniger bekannt. Hb. K.: Sonderburg FR. Südspitze von Alsen! Flensburger Föhrde H. Eckernförde v. VARENDORFF. Kieler Föhrde häufig! Heiligenhafen N. Travemünde S. Im Sommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. Die bei der Gattung *Stilophora* zu belassenden Arten unterscheiden sich von *Spermatochnus* scharf durch den ungegliederten Aufbau des Thallus; diese abweichende anatomische Structur ist eine Folge der andersartigen Gewebebildung im Vegetationspunkte, welcher bei *Stilophora* ebenfalls terminal gelegen ist.

Betrachtet man eine wachsende Thallusspitze von *Stilophora rhizodes* unter dem Mikroskop, so erscheint dieselbe pinselförmig durch die dicht stehenden, bogenförmig aufgerichteten Assimilationsfäden von 7 bis 12 Zellen Länge, deren Zellen gegen die Spitze hin dicker und aufgetriebener sind, und aus deren unteren Gliedern hier und da lange, farblose Haare entspringen.

Der Längsschnitt des Vegetationspunktes ergiebt, dass die jüngsten dieser primären Assimilationsfäden von den älteren in ähnlicher Weise übergipfelt und eingehüllt werden, wie die jüngeren Blattanlagen einer dicotylen Knospe von den älteren. Es zeigt sich ferner, dass die Thallusspitzen durchzogen werden von einem schmalen Bündel langgestreckter, gegen den Scheitel immer kürzer werdender Zellen, denen die Assimilationsfäden seitlich dichtgedrängt und anscheinend ordnungslos entspringen.

Der eigentliche Scheitel des Vegetationspunktes liegt also inmitten des terminalen Pinsels der Assimilationsfäden; derselbe kann an verschiedenen Zweigspitzen eine auffallend verschiedene Zusammensetzung haben.

In demjenigen Falle, welchen ich für den einfachsten halte, sieht man das Bündel axiler Zellreihen in ebensoviele Terminalzellen auslaufen, welche den Scheitelzellen von *Spermatochnus paradoxus* ähnlich sehen; in solchem Falle findet man auch die Mitte des nahe der Spitze eines Zweiges geführten Querschnitts von vier, seltener fünf gleichwerthigen, neben einander liegenden Zellen eingenommen. Der Längsschnitt des Vegetationspunktes ergiebt dann natürlich zwei nebeneinander liegende Terminalzellen, da nur 2 der parallelen Zellreihen gleichzeitig scharf unter dem Mikroskope gesehen werden.

In Fig. 5 ist ein solcher Längsschnitt gezeichnet; man erblickt zwei Centralfäden, welche in die Terminalzellen c c auslaufen; diese Terminalzellen liegen in dem Präparate, wonach die Zeichnung angefertigt wurde, ungleich hoch, sie können aber auch ganz gleich hoch gelegen sein. Der Zuwachs an Zellen in diesen Centralfäden findet aber nur zum geringeren Theile oder auch gar nicht (es ist dies schwer zu entscheiden) durch Quertheilung der Terminalzellen statt, worauf die ganze Zellenvermehrung im Centralfaden von *Spermatochnus* beruhte, sondern der Hauptsache nach, wenn nicht ausschliesslich, durch intercalare Quertheilung der einen oder zweier unmittelbar unterhalb der Terminalzelle gelegenen Gliederzellen. Die hierdurch erzeugten Zellen der Centralfäden wachsen durch Streckung in die Länge, so dass ihre Länge basipetal zunimmt, bis sie schliesslich constant wird. Aus der nach Aussen gekehrten Seite der Centralfäden entspringen dann seitlich Assimilationsfäden (Fig. 5 a), in akroskoper Reihenfolge und nahezu ein Faden aus jeder Zelle, später werden dann noch andere Fäden dazwischen eingeschaltet (Fig. 5 i), die aus besonderen Zellen, welche anfänglich keine Fäden getrieben hatten, hervorgehen, oder auch aus dem unteren Theile von Zellen, aus deren oberen Theile bereits ein Faden hervorgewachsen war; der Querschnitt ergiebt, dass mehrere Assimilationsfäden seitlich neben einander aus einer Centralfadenzelle entstehen können, soweit Platz ist. Diese Fäden

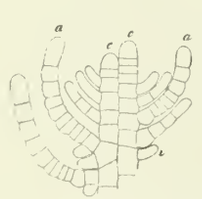


Fig. 5. Längsschnitt durch eine wachsende Sprossspitze von *Stilophora rhizodes*; c c Centralfäden; a a normale primäre Assimilationsfäden; i eingeschalteter Assimilationsfaden. ($\frac{300}{1}$.)

[1]) Tab. phycol. VIII Taf. 22.

entstehen als einfache Ausstülpungen, gliedern sich durch eine Scheidewand von der Zelle des Centralfadens ab, werden durch successive Querwände 2, 3 und mehrzellig. Hierbei erlischt die Quertheilung am frühsten in der Terminalzelle und in der Basalzelle des Assimilationsfadens, sie erhält sich am längsten, d. h. die letzten Quertheilungen finden statt in den beiden zunächst über der Basalzelle gelegenen Gliederzellen (Fig. 5 a a). Aus den Basalzellen der Assimilationsfäden sieht man in der Fig. 5 a links auch die Anfänge von Berindungsfäden, nach unten gerichtet, hervorwachsen; während etwas später aus den Epibasalzellen nach oben gerichtete Haare sich entwickeln können.

Wie bereits erwähnt, zeigen jedoch keineswegs alle Scheitel von *Stilophora rhizodes* das soeben beschriebene Aussehen, sondern von einer und derselben Pflanze können die Vegetationspunkte verschiedener Zweigspitzen eine recht abweichende Zusammensetzung zeigen. Man findet nämlich häufig die Enden aller oder einzelner der Centralfäden über die Ursprungstellen der jüngsten Assimilationszellen hinaus nicht selten beträchtlich verlängert, die Terminalzellen werden dabei manchmal ungewöhnlich lang, es folgen auf sie 5 bis 8 Gliederzellen, bevor der erste Assimilationsfaden aussprosst, und in diesen Fällen wird es ganz evident, dass in den Terminalzellen keine Quertheilung erfolgt, sondern dass nur intercalare Quertheilungen in den Subterminalzellen stattfinden, so dass wir in der Reihe von Typen, welche durch die Scheitel von *Spermatochnus* und die beiden beschriebenen Formen von *Stilophora rhizodes* gegeben ist, den Uebergang vom Wachsthum mit Scheitelzelle zum sogenannten trichothallischen Wachsthum entwickelt sehen.

Es finden sich dann noch weitere Abweichungen. So können 3, 2 oder selbst nur ein Centralfaden in dünnen, jungen Zweigspitzen vorhanden sein. Das letztere, einen Centralfaden, habe ich nur einmal beobachtet, und dabei war die Terminalzelle fast haarartig verlängert, etwa 10 mal so lang als breit. Endlich kommen auch Vegetationspunkte vor, welche dem Vegetationspunkte von *Stilophora tuberculosa* und *Halorhiza vaga* (Fig. 6) gleichen, ein Typus, der bei diesen Arten näher erläutert werden soll.

Das Princip im Aufbau dieser verschiedenartig ausgestalteten Vegetationspunkte ist übrigens im Wesentlichen das gleiche: ein Bündel von Centralfäden durchzieht die Thallusspitze und endigt oberhalb der jüngsten Seitenäste (Assimilationsfäden) in bald kürzeren, bald länger ausgezogenen Zellreihen mit intercalarer Quertheilung.

Während unterhalb der Vegetationsspitzen die Zellen der Centralfäden sich in die Länge strecken und hierdurch die primären Assimilationsfäden aus einander gerückt werden, erfolgt die Bildung von Rindengewebe, wie bereits angedeutet, dadurch, dass zunächst aus der Basalzelle eines Assimilationsfadens ein dem Centralbündel angeschmiegter Rindenfaden, welcher sich durch Quertheilung zu einer Zellreihe ausbildet, nach unten hervorwächst und sich der Streckung der Centralzellen entsprechend verlängert. Diese ersten Rindezellen erreichen meist bald einen grösseren Querdurchmesser als die Zellen des Centralbündels, bleiben jedoch auch bei nachfolgender Streckung stets kürzer als diese. Eine zweite Rindenschicht entwickelt sich dann aus den Epibasalzellen der primären Assimilationsfäden, und aus dieser sprosst eine kleinzellige, secundäre Rinde empor, indem die äussersten primären Rindenzellen kleinere Ausstülpungen treiben, welche dicht zusammenschliessend und öfters durch radiale oder schiefe und tangentiale Wände sich theilend, die Rinde der Pflanze darstellen (vgl. die citirte Abbildung von KÜTZING). Einzelne dieser Zellen vermögen hierauf zu secundären Assimilationsfäden beziehungsweise zu Haaren, auszusprossen. Im älteren Thallus weichen die Centralzellen durch Verquellen ihrer Wände mehr weniger aus einander und bilden eine mit Gallerte erfüllte Röhre, es entwickeln sich zuletzt aus ihnen vereinzelte dünne, verzweigte Hyphen, welche sich längs den Wänden der axilen Röhre hinziehen, doch in den von mir untersuchten Fällen nicht so zahlreich wurden, um dieselbe auszufüllen.

Die secundären Assimilationsfäden und Haare entspringen gruppenweise und bilden die Sori. Aus der Basis derselben sprossen die Sporangien hervor, von denen ich nur uniloculäre oder nur pluriloculäre an einer Pflanze gesehen habe. An den oberen Theilen der älteren Assimilationsfäden bilden sich nur ganz kurze Auszweigungen, wie sie von THURET (l. c.) abgebildet sind. Zwischen den ersten Sori können mit zunehmender Ausdehnung des Thallus immer neue Sori eingeschaltet werden, auch wachsen die älteren an Umfang durch Aussprossung von Rindenzellen zu neuen Assimilationsfäden. Somit können schliesslich an alten Pflanzen die Sori sich einander sehr nähern, so dass zuletzt nur wenig freie Rinde übrig bleibt, doch ist diese bei der typischen Form der Species immer noch nachweisbar.

Als Varietät der *Stilophora rhizodes* möchte ich hier eine *var. gelatinosa* aufführen, welche ziemlich klein bleibt, eine weiche, schlüpfrige Consistenz hat und bei welcher sämtliche Membranen der Aussenflächen gallertartig verquellen. Ich fand sie nur einmal, und zwar im August, bei Forsteck unweit Kiel an *Fucus vesiculosus*. Vielleicht würde diese Form mit gleichem Rechte specifisch von *Stilophora rhizodes* zu trennen sein wie *Dictyosiphon Mesogloea* von *Dictyosiphon Chordaria*.

Stilophora tuberculosa FL. dan. sp.

Syn. *Ceramium tuberculosum* FL. dan.
Chordaria tuberculosa LYNGB. Tent. pag. 52 partim!
Chordaria nodulosa AG. spec. Alg. p. 165.
Chordaria tuberculosa J. AG. Spec. Gen. Ord. I. p. 65.
Chordaria nodulosa KÜTZ. Spec. Alg. p. 546.
Castagnea tuberculosa J. AG. Till Alg. Syst. IV. p. 36.
Castagnea tuberculosa HAUCK Meeresalg. p. 361. partim!
Stilophora papillosa RKF. in Ber. d. d. bot. Ges. 1888 p. 16.
Abb.: Flora Danica Tab. 1546.

Geographische Verbreitung. Oestliches Kattegat.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an *Fucus versiculosus*, Hb. K.: Heilsminde! Aarösund! Eckernförde N. Kieler Föhrde! Fehmarn! Im Spätsommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. Die vorstehend aufgeführte Art ist von den verschiedenen Autoren in sehr verschiedene Gattungen untergebracht worden, was bei ihrem grossen Formenkreise und ihrem sehr wechselnden Habitus nicht Wunder nehmen kann; in einigen ihrer Formen nähert sie sich so sehr der *Stilophora rhizodes*, dass sie von den derberen Formen dieser letzteren äusserst schwierig unterschieden werden kann, in anderen steht sie der folgenden Art, der *Halorhiza vaga* KÜTZ. so nahe, dass man alle Uebergänge zwischen beiden zu sehen glaubt. In der That liegt im Hb. K. eine fast continuirliche Formenreihe vor von der zartesten *Stilophora rhizodes* bis zur derbsten *Halorhiza vaga*, welche KÜTZING nicht ohne Berechtigung zum Typus eines eignen Genus erhob. Dennoch darf man keinenfalls alle drei Arten zu einer einzigen zusammenziehen, denn in ihren typischen, gut ausgeprägten Formen sind sie von einander so verschieden, dass ich entschiedenes Bedenken getragen habe, die Selbständigkeit der Gattung *Halorhiza* aufzuheben. Und wenn diese scharf hervortretenden typischen Formen der drei Arten wieder durch habituelle Mittelformen mit einander in Verbindung stehen, so glaube ich daraus entnehmen zu sollen, dass es sich bei *Stilophora tuberculosa* und *Halorhiza vaga* um junge Arten handelt, welche erst vor einer relativ kurzen Zeit aus *Stilophora rhizodes* entstanden sind und deren Mittelglieder sich noch erhalten haben.

Stilophora tuberculosa besitzt das gleiche Spitzenwachsthum und einen ebenso formirten Vegetationspunkt, wie manche Formen von *Stilophora rhizodes* und wie *Halorhiza vaga*; ich werde auf das Scheitelwachsthum deshalb bei letztgenannter Art zurückkommen. Schon dieser Bau des Scheitels genügt, um die Vereinigung der Pflanze mit dem Genus *Castagnea*, welche J. AGARDH ausgeführt hat, zurückzuweisen, ganz abgesehen davon, dass *Stilophora tuberculosa* die gleichen pluriloculären Sporangien besitzt wie *Stilophora rhizodes* und nicht solche, wie sie für *Castagnea* typisch sind.

Im Habitus unterscheidet sich *Stilophora tuberculosa* von *Stilophora rhizodes* dadurch, dass sie derber und dicker ist, als diese, und dass die Aeste gegen die Spitze deutlich verschmälert, gegen die Basis erheblich verbreitert erscheinen, was besonders an getrockneten Exemplaren hervortritt.

Wenn man Zweigspitzen der Pflanze unter dem Mikroskop betrachtet, so zeigt sich, dass bei dem Auseinanderrücken der primären Assimilationsfäden durch Streckung der Gliederzellen in den Centralfäden die zwischen den ersteren gelegenen Rindenzellen bei einigen Formen sogleich sämtlich zu secundären Assimilationsfäden aussprossen, so dass es gar nicht zur Bildung einer glatten Rindenschicht kommt, wie bei *Stilophora rhizodes*, sondern die jungen Aeste mit einem continuirlichen Ueberzuge von längeren und kürzeren Assimilationsfäden bedeckt sind. Bei anderen Formen, welche der *Stilophora rhizodes* im Habitus näher stehen, wird dagegen anfänglich zwischen den zerstreuten Assimilationsfäden eine Rinde sichtbar, um später jedoch ebenfalls durch Aussprossen der Zellen in Fäden zu verschwinden. Nur in seltenen Fällen bleiben in älteren Theilen Flecke nicht ausgetriebener Rindenzellen in geringem Umfange erhalten.

Von den Assimilationsfäden, welche die etwas älteren Theile der Pflanze bedecken, verlängern sich mehr oder weniger circumscripte Gruppen, die meistens eine der Längsaxe der Pflanze entsprechende Ausdehnung zeigen, sich mehr als die übrigen, es sind die Anfänge der Sori; indem an der Peripherie der Sori immer neue Fäden sich stärker verlängern und an ihrer Basis Sporangien aussprossen lassen, wachsen die Sori an Umfang. Dadurch, dass in den Sori die Assimilationsfäden länger sind als in den Interstitien derselben, kommt das knotige oder warzige Aussehen der Oberfläche der Pflanze zu Stande, welche zu den Speciesnamen Veranlassung gegeben hat.

Die in den Sori stehenden Assimilationsfäden sind länger und keulenförmiger als diejenigen von *Stilophora rhizodes*, auch stärker verzweigt. Es ist charakteristisch für *Stilophora tuberculosa*, dass man meistens uniloculäre und pluriloculäre Sporangien im gleichen Sorus findet, oft der Basis eines und desselben Assimilationsfadens entspringend.

Der Querschnitt des jungen Thallus entspricht demjenigen von *Stilophora rhizodes*, im alten Thallus weicht das Bündel der Centralfäden auseinander und der entstehende Hohlraum füllt sich in der Regel mehr oder weniger an mit dichtverschlungenen, verschieden gerichteten Hyphen.

An Formen möchte ich besonders drei unterscheiden:

a. *forma gracilior*, welche der *Stilophora rhizodes* am ähnlichsten ist.

b. *forma corniculata*, welche sehr gedrungen, reich verzweigt und dunkler braun gefärbt ist, keine freie Rinde besitzt aber nur uniloculäre Sporangien trägt, so nur bei Heilsminde beobachtet.

c. *forma typica* mit ein- und mehrfächerigen Sporangien im gleichen Sorus, im Habitus der *Halorhiza vaga* sich am meisten nähernd.

Weitere eingehende Studien müssen lehren, ob die hier unter *Stilophora tuberculosa* vereinigten Formen nicht vielleicht theilweise als besondere Arten aufzufassen sein mögen.

Bezüglich der Nomenklatur bemerke ich, dass unter den im Hb. K. vorhandenen, von HOFMANN-BANG bei Hofmannsgave gesammelten und von ihm als *Chordaria tuberculosa* signirten Exemplaren, die doch als Originalexemplare von LYNGBYE anzusehen sein dürften, ein Theil zu den Formen unserer *Stilophora tuberculosa forma gracilior* und *forma typica* gehört, während ein anderer Theil zu *Halorhiza vaga* zu ziehen ist.

Genus ***Halorhiza*** KÜTZ.

Halorhiza vaga KÜTZ. sp.

Syn. *Halorhiza tuberculosa* RKE. l. c.
Chordaria tuberculosa LYNGB. Tent. partim!
Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 24. (gut!)

Geographische Verbreitung. Oestliches Kattegat.[1])

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an *Fucus vesiculosus*. Hb. K.: Aarösund! Geltinger Bucht S. Kieler Föhrde! Heiligenhafen N. Wismar Bucht bei der Insel Wallfisch JESSEN. Darser Ort JESSEN. Spätsommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. Diese, im entwickelten, frischen Zustande schwarzbraun gefärbte Pflanze unterscheidet sich lebend sehr leicht von *Stilophora tuberculosa* dadurch, dass ihre Oberfläche völlig glatt ist, wie bei *Chordaria flagelliformis*, während bei *Stilophora tuberculosa* die von den Sori gebildeten Warzen stets deutlich hervortreten; an den Herbariumexemplaren kann sich dieser Unterschied ziemlich verwischen, indem *Stilophora tuberculosa* mitunter so zusammentrocknet, dass sie fast glatt erscheint, während bei *Stilophora vaga* durch das Eintrocknen nicht selten Runzeln, besonders an alten dicken Theilen, hervortreten.

Der Umstand, dass unsere Pflanze gleichförmig mit dichten, senkrecht zur Körperfläche stehenden Assimilationsfäden bedeckt ist, welche nirgends besondere Sori hervortreten lassen, hat KÜTZING veranlasst, ein eignes Genus *(Halorhiza)* auf dieselbe zu gründen, welches er vollkommen richtig an *Stilophora* anschliesst; daher rührt auch wohl der Theil seiner Diagnose,[2]) wonach „Sori fructiferi tuberculiformes, dense aggregati, confluentes, totam phycoma obtegentes" vorhanden sein sollen, ferner in der Artdiagnose die Bezeichnung „*subtuberculosa*." KÜTZING scheint nur von SUHR gesammelte trockene Exemplare untersucht zu haben, wie solche auch im Hb. K. vorliegen, und diese sind allerdings etwas höckerig zusammengetrocknet. Die mir beim Niederschreiben dieser Zeilen aus der Kieler Föhrde vorliegenden lebenden Exemplare sind völlig drehrund, gegen die Basis leicht verdickt, ohne jeden Höcker, sie erscheinen wie mit einer Schicht von schwarzem Sammet überkleidet. In den älteren Theilen der Pflanze entspringen seitlich an den büschelförmigen Assimilationsfäden uniloculäre Sporangien; pluriloculäre habe ich nie gesehen. Die Sporangien bilden um die Axe herum eine ähnlich gleichförmige Schicht, wie die Assimilationsfäden, und dadurch nähert sich *Halorhiza* der *Chordaria flagelliformis*.

Querschnitte durch junge Zweige ergeben ein Bündel von 4, 5 oder 6 gleichwerthigen Centralzellen, die ebensoviel Centralfäden entsprechen; nur wenn, was selten vorkommt, 5 Centralfäden vorhanden sind, liegt einer derselben ganz axil. Diese sind dann von etwa drei Schichten Berindungszellen umgeben, welche ebenfalls in Richtung der Axe gestreckt sind aber um so isodiametrischer werden, je weiter nach Aussen sie liegen; darauf folgt eine äusserste kleinzellige Schicht, die nirgends als freie Rinde zu Tage tritt, sondern deren Zellen sämtlich zu

[1]) WOLLNY hat (Hedwigia 1886 Heft 4) *Halorhiza vaga* für Helgoland angegeben; diese Angabe ist unrichtig, denn im Herbarium WOLLNY liegt unter diesem Namen ein altes Exemplar von *Dictyosiphon foeniculaceus*.

[2]) Species Algarum S. 551; die dort aufgeführte *β villosa* ist jedenfalls eine junge Pflanze, die oft stark behaart sind.

Assimilationsfäden aussprossen. In ganz alten Theilen der Pflanze weichen die Centralfäden bald mehr, bald weniger auseinander und in dem dadurch entstehenden Zwischenraume entwickeln sich Hyphen, welche denselben bald mehr, bald weniger ausfüllen können.

Der apicale Vegetationspunkt gleicht, von Aussen betrachtet, ganz demjenigen von *Stilophora rhizodes* und *tuberculosa*. An der Spitze findet man die pinselförmig stehenden primären Assimilationsfäden, welche den Scheitel übergipfeln und einhüllen; sie entspringen dicht gedrängt seitlich aus den Gliederzellen der Centralfäden, aus ihrer Basis entwickeln sich wie bei *Stilophora* die Berindungszellen: indem letztere und die Centralfäden in der Richtung der Längsaxe der Pflanze sich strecken, werden die Assimilationsfäden unterhalb der Spitze aus einander gerückt, und eine kurze Strecke weit sieht man dann freie Rindenzellen zwischen den primären Assimilationsfäden. Sehr bald sprossen aber diese Rindenzellen sämtlich zu secundären Assimilationsfäden aus, welche dichtgedrängt in gleichförmiger Schicht die älteren Theile der Pflanze bekleiden.

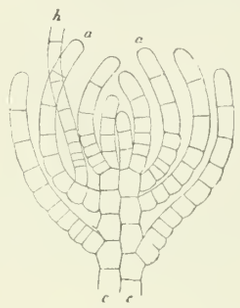


Fig. 6. Längsschnitt durch eine wachsende Thallusspitze von *Halorhiza vaga*: c c Centralfäden; a a primäre Assimilationsfäden; h Haar. ($\frac{300}{1}$.)

In Fig. 6 ist ein Längsschnitt durch den Vegetationspunkt eines jungen Astes gezeichnet; c c sind zwei Centralfäden, welche seitlich die primären Assimilationsfäden a a getrieben haben; h ist ein farbloses Haar. Die Centralfäden endigen in freie, dreizellige Fäden; durch Quertheilung der Gliederzellen dieser Fäden, welche erst nach Erzeugung seitlicher Assimilationsfäden fest mit einander verwachsen, wird das Längenwachsthum des Zweiges eingeleitet. Ich habe in allen untersuchten Fällen diesen Bau des Vegetationspunktes gefunden, die freien Enden der Centralfäden können wohl etwas länger und etwas dicker sein, als in der Zeichnung dargestellt, allein erhebliche Abweichungen sah ich nicht. Dass der Vegetationspunkt von *Stilophora tuberculosa* ebenso gebaut ist und dass derselbe bei *Stilophora rhizodes* auch so gebaut sein kann, ist bereits oben erwähnt.

Während im Aufbau des Thallus aus dem Vegetationspunkte und in der allgemeinen anatomischen Structur *Halorhiza* sich wie eine *Stilophora* verhält, gründet sich der Gattungscharakter darauf, dass bei *Stilophora* Sori vorhanden sind, die allerdings zuletzt seitlich zusammenfliessen können, stets aber an der lebenden Pflanze als Tuberkeln hervortreten, während bei *Halorhiza* die Sporangien-tragende Fadenschicht gleichmässig die Pflanze umhüllt, wie bei *Chordaria*. Dennoch kann *Halorhiza vaga* weder dieser Gattung, noch zur *Castagnea* gezählt werden, das Verhalten des Spitzenwachsthums stellt sie unmittelbar neben *Stilophora*.

Ich habe mehrfach geschwankt, ob ich *Halorhiza vaga* von *Stilophora* nach KÜTZING's Vorgang überhaupt generisch trennen sollte. Denn wie bereits erwähnt, kommen Formen von *Stilophora tuberculosa* vor, welche derselben äusserst ähnlich sind, und was die getrockneten Exemplare anlangt, so ist es in der That recht schwierig, dieselben zu unterscheiden; dennoch schienen mir schliesslich die angeführten morphologischen Merkmale wichtig genug, die Trennung aufrecht zu halten, und bei den lebenden Pflanzen war ich auch bezüglich des Habitus nie im Zweifel, ob ein Exemplar zu *Stilophora tuberculosa* oder zu *Halorhiza vaga* gehörte.

Ich bin zu der Ueberzeugung gekommen, wie bereits oben (vgl. S. 72) ausgeführt wurde, dass wir in der Formenreihe: *Stilophora rhizodes*, *Stilophora tuberculosa*, *Halorhiza vaga* die Erscheinung einer relativ jungen Artbildung und sogar Gattungsbildung vor Augen haben, wobei eine grosse Zahl der Uebergänge zwischen den typischen Formen sich noch erhalten hat. *Stilophora rhizodes* ist die Stammform, von ihr hat *Stilophora tuberculosa* sich abgezweigt und aus letzterer ist *Halorhiza vaga* hervorgegangen.

Das pflanzengeographisch auf ein geringes Areal, das Kattegat und die westliche Ostsee, beschränkte Vorkommen ist ein Umstand, welcher diese Auffassung zu unterstützen geeignet sein dürfte; im dritten Abschnitte wird weiter ausgeführt werden, dass die in diesen Meerestheilen endemischen Arten erst seit der Diluvialzeit entstanden sein können.

Genus ***Chordaria*** AG.

Chordaria flagelliformis FL. dan. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 11.

Geographische Verbreitung: Nördliches Eismeer. Atlantische Küsten bis Brest. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion ziemlich verbreitet, wächst aber nur in recht reinem Wasser. Hb. K.: Aarösund! Victoriabad! Holnis H. Kieler Föhrde! Heiligenhafen JESSEN. Fehmarn! Fructificirt im Spätsommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. *Chordaria* steht in ihrem anatomischen Aufbau der vorigen Gattung jedenfalls nahe, unterscheidet sich aber durch hinreichend scharfe Merkmale. Hier möge nur des Spitzenwachsthums Erwähnung gethan sein, weil darüber in der bisherigen Literatur keine Mittheilungen vorliegen oder dasjenige falsch ist, was darüber ausgesagt wird [1]).

Die Aeste von *Chordaria* besitzen ein ausgesprochenes Spitzenwachsthum. In Fig. 7 ist ein axiler Längsschnitt durch den Scheitel einer ganz jungen und sehr dünnen Zweigspitze von *Chordaria flagelliformis* gezeichnet. Man sieht in demselben eine centrale Zellreihe hervortreten, welche in eine etwas köpfchenförmige Zelle bei c endigt. Die rechts daneben gelegene Zellreihe, wahrscheinlich durch Abzweigung aus der Reihe c entstanden, ist derselben morphologisch ziemlich gleichwerthig geworden. Die centrale Zellreihe endigt oben in zwei kurze zweizellige Assimilationsfäden, deren linker als ein Seitenast des Fadens c aufzufassen ist; die Endzellen der Assimilationsfäden, von denen die älteren mit a bezeichnet wurden, sind etwas blasig aufgetrieben. Das Längenwachsthum dieser Assimilationsfäden, speciell auch der central gelegenen, erfolgt durch intercalare Quertheilung der subterminalen Zellen, in den so charakteristisch geformten Endzellen findet man niemals Querwände. Sobald einer der zweizelligen centralen Assimilationsfäden bei c dreizellig geworden ist, treibt er aus der Basalzelle einen oder auch zwei Seitenäste, die sich ebenso verhalten und durch weitere Quertheilung zunächst vier- bis sechszellig werden. Die basalen Glieder dieser Fäden strecken sich dann parallel der Längsaxe der Pflanze und bilden die Reihen von Pericentralzellen um den oder die Centralfäden. Bei der Verzweigung der Assimilationsfäden können an der Stelle eines Assimilationsfadens auch farblose Haare gebildet werden (Fig. 7 hh) und findet man mitunter gerade auf der Spitze der centralen Zellreihe ein solches Haar. Auch insofern können Abweichungen in der Structur des Vegetationspunktes vorkommen, als derselbe bei älteren Aesten viel breiter wird, und ein weit stärkeres Bündel von Centralfäden die Axe durchzieht; doch lässt sich auf Querschnitten meistens eine central gelegene Zelle unterscheiden. Die knöpfchenförmigen Endglieder der Assimilationsfäden stehen überall mit einander in Berührung und bilden so eine dichte Aussenschicht um die jüngeren Theile der Pflanze, aus welcher die Haare hervorragen; die Interstitien dieser Fadenschicht sind von Schleim erfüllt.

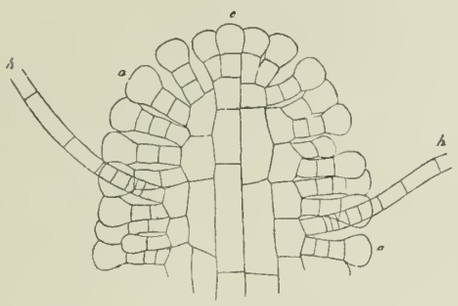


Fig. 7. Längsdurchschnitt durch eine wachsende Thallusspitze von *Chordaria flagelliformis*; a seitliche, c centraler Assimilationsfaden; h h Haare. ($\frac{300}{1}$.)

Im Innern des älteren Thallus entwickeln sich sowohl aus den Centralfäden wie aus den Reihen der Pericentralzellen Hyphen, welche in den stark gequollenen Zellwänden entlang wachsen; eine centrale Höhlung wird nicht gebildet Die Assimilationsfäden vermehren sich an den älteren Theilen der Pflanze, der zunehmenden Oberflächenausdehnung entsprechend, fortwährend durch Verzweigung aus der Basalzelle, sie sind dann meist 7- bis 8-zellig und ihre Terminalzellen erscheinen weniger aufgetrieben; auch die uniloculären Sporangien entspringen ungestielt oder auf einer Stielzelle sitzend der Basalzelle eines Assimilationsfadens. Pluriloculäre Sporangien sind bei *Chordaria* unbekannt; was J. Agardh für solche Organe bei *Chordaria abictina* anspricht (Till Algernes Syst. IV p. 63 Taf. III Fig. 2) macht mir keineswegs den Eindruck von Sporangien.

Chordaria divaricata Ag.

Abb.: Kützing, Tab. phycol. VIII Taf. 8.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. Irland. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet An Steinen und *Fucus* in 2 bis 4 Meter Tiefe. Hb. K.: Heilsminde! Gjenner Bucht! Victoriabad! Flensburger Föhrde S. (von demselben nicht erkannt). Kieler Föhrde! Südostküste von Fehmarn! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. Die Pflanze besitzt die gleiche Structur des Vegetationspunktes und die gleiche Gewebebildung wie *Chordaria flagelliformis* und gehört unbedingt zum Genus *Chordaria*, mit *Castagnea* hat sie nichts zu thun. Die Angabe Wollny's.[2]) dass er bei dieser Art pluriloculäre Sporangien gefunden habe, ist irrthümlich; die Pflanze, auf welche sich diese Angabe bezieht, gehört nach Ausweis seines Herbars nicht zu *Chordaria divaricata*, sondern zu einer ganz anderen Art, wahrscheinlich *Liebmannia Leveillei*.

[1]) Dahin rechne ich z. B., wenn es bei J. Agardh (Till Algernes Syst. IV p. 9) von *Chordaria* heisst: „Filis peripheriis in fronde evoluta aut sese evolvente demum provenientibus".

[2]) Hedwigia 1886 Heft 4.

Im Spätsommer fällt die alte Pflanze, wenn sie z. B. auf *Fucus* gewachsen war, ab, und es bleibt ein kleines Basalstück stehen, welches durch Aussprossung neuer Assimilationsfäden, die auch Sporangien tragen können, sich zu einem halbkugligen Polster zu ergänzen vermag. Ich habe anfangs diesen Zustand für eine besondere, *Leathesia* ähnliche Alge gehalten, bis ich seine Herkunft ermittelte.

Genus *Castagnea* DERB. u. SOL.

Castagnea virescens CARM. sp.

Abb.: THURET, Recherches sur les zoospores Taf. 27.
HARVEY, Phycol. brit. Taf. 82.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der ganzen skandinavischen Küste. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und grösseren Algen, in einer Tiefe von 2 bis 15 Metern. Hb. K.: Neukirchner Grund an der Flensburger Föhrde! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling und Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. Warum diese Art von der typischen Species der Gattung, der *Castagnea polycarpa* DERB. und SOL., unter dem Namen *Eudesme* getrennt werden soll, wie durch J. AGARDH geschehen, ist mir unerfindlich. Beide Arten bilden gerade durch die eigenthümliche Stellung der pluriloculären Sporangien den Grundstock der Gattung *Castagnea*.

Eine ganz junge Pflanze von *Castagnea virescens* gleicht einem aus einer Anzahl von Zellfäden locker zusammengedrehten Tau, von dem einzelne Fäden von Strecke zu Strecke seitlich abbiegen und Büschel von Assimilationsfäden, Haaren und schliesslich Sporangien erzeugen; es sind diese seitlichen Fäden an den jüngsten Individuen als Seitenäste eines Centralfadens nachzuweisen, den man als Leittrieb bezeichnen könnte.

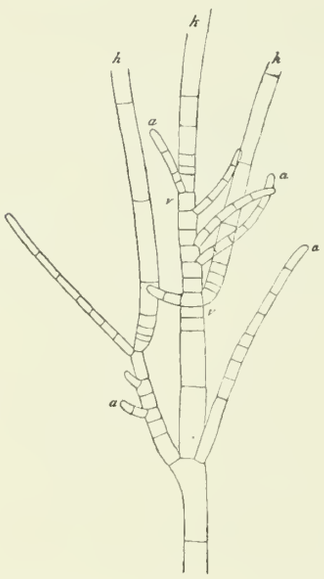


Fig. 8. Spitze des Leittriebes eines ganz jungen, eben aus der Keimscheibe hervorgesprossten Pflänzchens von *Castagnea virescens;* k Haar auf der Spitze des Centralfadens; hh seitlich stehende Haare; aa Assimilationsfäden mit intercalarem Wachsthum; vv die Region des Centralfadens, in welcher intercalare Zelltheilungen stattfinden. ($\frac{300}{1}$.)

Sowohl der Wachsthumsmodus des Leittriebes wie der Seitenäste wird leicht verschleiert durch die sehr lebhafte, büschelförmige Verzweigung derselben. In Fig. 8 ist die Spitze des Leittriebes eines äusserst jungen Pflänzchens gezeichnet. Mit Ausnahme von drei, mit hh und k signirten Haaren, deren kurzzellige Basis leicht ihre untere Grenze erkennen lässt, sind sämmtliche Theile der Figur chromatophorenhaltig zu denken. Mit aa sind jüngere und ältere Assimilationsfäden gekennzeichnet. Das Längenwachsthum des Centralfadens wird durch intercalare Quertheilung der Gliederzellen von v bis v eingeleitet. Das Wachsthum der Aeste verhält sich wie das des Centralfadens. An dem linken Seitenaste ist eine pseudodichotome Stellung eines Haars und eines Assimilationsfadens ersichtlich, die sehr häufig vorkommt.

Es entfernt sich *Castagnea virescens* im anatomischen Aufbau und im Verhalten des Spitzenwachsthums nicht unerheblich von den übrigen *Chordarieen* und nähert sich den *Ectocarpeen*. Es ist eine eingehende Untersuchung der übrigen Species von *Castagnea* sowie von *Liebmannia* und von *Mesogloea* abzuwarten, bevor sich entscheiden lässt, ob diese Gattungen nicht besser von den *Chordarieen* als besondere Gruppe zu trennen sind.

Die von mir untersuchten Exemplare von *Castagnea virescens* aus der Kieler Bucht trugen alle nur uniloculäre Sporangien.

Genus *Leathesia* GRAY.

Leathesia difformis L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 2 Fig. II und Taf. 3 Fig. I.
THURET, Recherches sur les zoosp. Taf. 26.

Geographische Verbreitung. Längs der skandinavischen Küste von Finmarken bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Verbreitet in Tiefen von 2 bis 15 Metern, zunächst an anderen Algen oder *Zostera*-Blättern haftend, später sich ablösend und auf dem Meeresgrunde weiter wachsend. In der Kieler Föhrde häufig! Fructificirt im Hochsommer. Einjährig.

Familie *Laminariaceae* AG.

Genus *Laminaria* LAMOUR. em.

Laminaria saccharina L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 289.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 3 bis 20 Metern, hauptsächlich an Steinen und Muscheln, doch auch im weicheren Boden wurzelnd, durch das ganze Gebiet, aber nirgends häufig. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg FR. Flensburger Föhrde H. Schleimünde! Kieler Föhrde! Sagas Bank in der Neustädter Bucht! Darser Ort MG. Scheint in verschiedenen Jahreszeiten zu fructificiren. Perennirend.

Bemerkung. Diese Art tritt in der Ostsee meistens in einer Form auf, welche sehr an *Laminaria Agardhii* KJELLM. der nordischen Meere erinnert.

Laminaria flexicaulis LE JOL.

Diese Art kommt in zwei durch Uebergänge verbundene Formen vor die ich als

α) *digitata*

β) *stenophylla*

bezeichnen will.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 338. (*var. stenophylla*).

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Sund. Helgoland. England. Atlantische Küsten Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 30 Metern, an Muscheln, Steinen und im Sande wurzelnd durch das ganze Gebiet, häufiger als vorige. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg JESSEN. Geltinger Bucht H. S. Schleimünde! Stoller Grund MG.! Nördlich der Kieler Föhrde an verschiedenen Stellen! Kieler Föhrde! Nordwestlich von Fehmarn! Howachter Bucht! Neustädter Bucht! Niendorf HÄCKER. Kadetrinne! Darser Ort MG. Die im Hb. K. befindlichen, von den älteren Sammlern am Strande aufgelesenen Exemplare habe ich nicht mit erwähnt. Fructificirend im Winter und Frühling gefunden. Perennirend.

Bemerkung. Die Exemplare der Kieler Bucht erreichen eine Länge von 3 Metern und variiren ausserordentlich in Gestalt, Breite und Zertheilung des Laubes.

Dritte Reihe: ***Chlorophyceae.*** Grüntange.

Familie *Characeae.*

Genus *Tolypella* A. BR.

Tolypella nidifica FL. dan. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 37. I.

Geographische Verbreitung. Nordsee, Skagerrack, Kattegat, östliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 5—15 Metern zwischen *Zostera* und Algen, zerstreut durch das ganze Gebiet. Im Sommer.

Genus *Lamprothamnus* A. BR.

Lamprothamnus alopecuroides DEL. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 45 II.

Geographische Verbreitung. Kattegatt, Nordsee, Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In flachen Buchten und Binnenwässern. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Sommer und Herbst.

Genus *Chara* VAILL.

Chara crinita WALLR.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 69.

Geographische Verbreitung. Nordsee, Skagerrack, Kattegat, östliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. In Strandgräben und Binnengewässern zerstreut durch das ganze Gebiet. Im Sommer.

Chara baltica Fr.

Abb.: Kützing, Tab. phycol. VII Taf. 63 II.

Geographische Verbreitung. Kattegat, Oestliche Ostsee. In der litoralen und oberen sublitoralen Region durch das Gebiet. Sommer.

Chara aspera Deth.

Abb.: Kützing, Tab. phycol. VII Taf. 51.

Geographische Verbreitung. Nordsee, Skagerrack, Kattegat.

Vorkommen im Gebiet. In der tieferen Litoralregion. Hb. K.: Geltinger Bucht S. Schlei Fr. Kieler Hafen! Fehmarn N. Im Sommer.

Familie *Ulvaceae.*

Genus ***Capsosiphon*** Gobi.

Capsosiphon aureolus Ag. sp.

Abb.: Agardh, Icones Algar. Europ. Taf. 29.
Kützing, Tab. phycol. VI Taf. 40.

Geographische Verbreitung. Sund. Oestliche Ostsee. Adriatisches Meer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen der Litoralregion. Hb. K: Kieler Hafen Rd. Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Die alte *Ulva aureola* Ag. ist von *Enteromorpha* wohl mit Recht generisch zu trennen, wie es Gobi [1]) gethan hat. Wenn aber Gobi (a. a. O.) sich dahin ausspricht, dass die Pflanze zu den *Chroococcaceen* zu stellen sei, so ist dies sicher unrichtig, weil dieselbe sich durch Schwärmsporen fortpflanzt, welche denjenigen von *Enteromorpha* gleichen. Die Gattung *Capsosiphon* unterscheidet sich vom letztgenannten Genus durch das gelatinöse Aufquellen der Zellwände, worin sie sich *Tetraspora* nähert, und durch die bräunliche Färbung, welche dem Farbentone der Phäosporeen nahe kommt.

Genus ***Enteromorpha*** Link.

Enteromorpha marginata J. Ag.

Abb.: Kützing, Tab. phycol. VI Taf. 41.

Geographische Verbreitung. Norderney. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion, selten. Hb. K.: Bei Möltenort an der Kieler Föhrde, Rd. Im Sommer. Einjährig.

Enteromorpha percursa Ag. sp.

Syn. *Schizogonium contortum* Kütz.
Schizogonium tortum Kütz.

Abb.: I. Agardh, Til Algernes Systematik VI Taf. IV Fig. 113 bis 116.
Harvey, Phycol. brit. Taf. 352.

Geographische Verbreitung. Kattegat. Englische und französische Küsten. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an Steinen und in Watten am Boden liegend. Hb. K.: Flensburger Föhrde S. Kieler Hafen Rd. Im Sommer. Einjährig.

Enteromorpha erecta Lyngb. sp.

Syn. *Enteromorpha plumosa* Kütz.

Abb.: Harvey, Phycol. brit. Taf. 263.
Kützing, Tab. phycol. VI Taf. 35.

Geographische Verbreitung. Längs den europäischen Küsten vom Kattegat bis Portugal. England. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in 2 bis 4 Meter Tiefe. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Schleswig S. Eckernförde C. Rosenberg. Kieler Föhrde Rd. Insel Poel Jessen. Im Sommer. Einjährig.

Enteromorpha ramulosa Engl. Bot. sp.

Abb.: Kützing, Tab. phycol. VI Taf. 33 II und III.

Geographische Verbreitung. England. Atlantische Küste Frankreichs. Tanger. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen an der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Hafen, selten Rd. Im Sommer. Einjährig.

[1]) Vgl. Botan. Jahresbericht 1880 I S. 536.

Enteromorpha clathrata ROTH sp.

Abb.: AGARDH, Icones Alg. Europ. Tafel 17.

Geographische Verbreitung. Europäische Küsten vom nördlichen Eismeer bis zum Mittelmeer. England. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera*, Pfählen, Steinen u. s. w. in der tieferen Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Föhrde S. Schleimünde RD. Kieler Föhrde MG. RD. Im Sommer. Einjährig.

Enteromorpha minima NÄG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 43.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Helgoland. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen am oberen Rande der Wassergrenze, emergirend. Hb. K.: Kieler Hafen, auf Quaimauern der Swentine-Mündung; Rd. Das ganze Jahr hindurch.

Enteromorpha micrococca KÜTZ.

Abb: KÜTZING, Tab. phycol. VI. Taf. 30.
AHLNER, *Enteromorpha* Fig. 7.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Föhrde S. Kieler Hafen bei Dietrichsdorf, selten. Rd. Im Sommer.

Enteromorpha intestinalis L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 31.

Geographische Verbreitung. Vom nördlchen Eismeer längs den gesammten europäischen Küsten. Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. In zahlreichen Formen an Steinen. Pfählen u. s. w. der oberen Litoralregion, emergirend. Sehr häufig durch das ganze Gebiet. Im Sommer.

Enteromorpha compressa L. sp.

Syn. *Enteromorpha complanata* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 38.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den gesammten europäischen Küsten. Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. In sehr zahlreichen Formen an Steinen, Pfählen u. s. w. der obersten Litoralregion, emergirend. Gemein durch das ganze Gebiet. Das ganze Jahr hindurch.

Enteromorpha Linza L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 17.

Geographische Verbreitung. Vom Kattegat längs den europäischen Küsten bis zum Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Muscheln der Litoralregion durch das ganze Gebiet verbreitet. Im Sommer.

Genus *Ulva* L.

Ulva Lactuca L.

Abb.: THURET und BORNET Études phycologiques Taf. 2 und 3.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und lose auf dem Meeresboden liegend in der Litoralregion. Hb. K.: Apenrade FR. Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde SCHULTZ. MG. RD. Travemünde POHLMANN. Warnemünde KRAUSE. Das ganze Jahr hindurch, mehrjährig.

Genus *Monostroma* THUR.

Monostroma fuscum POST. u. RUPR. sp.

Abb.: WITTROCK, *Monostroma* Taf. 4 Fig. 13.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Ostküste Nordamerikas?

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und später lose am Boden liegend in 1 bis 3 Meter Tiefe, oft in grossen Massen beisammen. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. RD. Kieler Föhrde! Das ganze Jahr hindurch. Mehrjährig.

Bemerkung. Ob *Monostroma fuscum* und *Monostroma Blyttii* wirklich specifisch verschieden sind und nicht die letztere vielmehr eine nordische Form der ersteren darstellt, ist mir noch zweifelhaft. Ich habe ein Exemplar von *Monostroma fuscum* aus dem Kieler Hafen $1^1/_2$ Jahre im Aquarium cultivirt, dessen Zellen sich zuletzt ganz nach Art der für *Monostroma Blyttii* beschriebenen Form senkrecht zur Fläche verlängert hatten.

Monostroma Grevillei THUR. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 12 I.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Algen und *Zostera*, später lose flottirend, in der Litoralregion des Kleinen Belts und der Kieler Bucht häufig. Im Frühling. Einjährig.

Monostroma Lactuca AG. sp.

Geographische Verbreitung. Von Hammerfest längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat. England.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion. Möltenort an der Kieler Föhrde RD. Im Sommer. Einjährig.

Monostroma latissimum KÜTZ. sp.

Abb.: WITTROCK, *Monostroma* Taf. I Fig. 4.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küsten von Nordlanden bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In 1 bis 2 Meter Tiefe ursprünglich angewachsen, später frei schwimmend. Hb. K.: Flensburger Föhrde S., WEIDEMANN, RD. Schlei bei Schleswig S. Kieler Föhrde RD. Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Eine scharfe Unterscheidung zwischen *Monostroma latissimum* und *Monostroma balticum* AUT. ist mir nicht möglich; beide Formen dürften richtiger demselben Speciesbegriff unterzuordnen sein.

Monostroma quaternarium KÜTZ. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 13.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In flachem Brackwasser. Hb. K.: Bei Dietrichsdorf an der Kieler Föhrde RD. Sommer. Einjährig.

Monostroma Wittrockii BORN.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 45.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas (?)

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Aarösund RD. Kieler Hafen Rd. Im Herbst. Einjährig.

Genus ***Diplonema*** KJELLM.

Diplonema confervoideum LYNGB. sp.

Syn. *Scytosiphon compressus γ confervoideus* LYNGB. Tent. Hydroph. dan. pag. 65.
Schizogonium percursum KÜTZ.
Schizogonium nodosum. KÜTZ.
Nicht *Conferva bipartita* DILLW.
Nicht *Ulva percursa* AG.

Abb.: KÜTZING Tab. phycol. II Taf. 99 III (excl. *Schizogonium pallidum*).

Geographische Verbreitung. Arktische Küsten Skandinaviens. Kattegat. Deutsche Nordseeküste. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Im Brackwasser der Küstenregion in Watten flottirend. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde RD. Im Sommer. Einjährig.

Genus ***Ulvella*** Cr.

Ulvella Lens Cr.

Abb.: Crouan in Ann. d. sc. nat. 4 Série. Tome 12 Taf. 22 Fig. E.

Geographische Verbreitung.. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Feuersteinen in der Litoralregion des Kieler Hafens! Im Winter.

Bemerkung. Crouan haben ihr Genus *Ulvella* später (Florule du Finist. pag. 130) mit *Phyllactidium* Kütz. vereinigt, was mir nicht gerechtfertigt erscheint. Ich stelle die Gattung vorläufig zu den *Ulvaceen*, weil Hansgirg (Physiolog. u. Algolog. Studien S. 133) eine Vermehrung durch Schwärmsporen angiebt. Mir ist es bei meinen Culturen nicht geglückt, die Pflanze zur Entwicklung von Schwärmsporen zu bringen.

Genus ***Protoderma*** Kütz.

Protoderma marinum nov. sp.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Bildet eine dünne einschichtige Haut auf Steinen der Litoralregion des Kieler Hafens! Im Herbst.

Bemerkung. Ein mit diesem *Protoderma* theilweise überzogener Stein wurde in Cultur genommen. Nach einiger Zeit hatte sich die Glaswand des Gefässes mit einem grünen Anfluge bedeckt, der nur von Schwärmsporen des *Protoderma* herrühren konnte, da aus demselben *Protoderma*-Häutchen hervorgingen, welche die Glaswand überzogen. Weiteres konnte bislang nicht ermittelt werden.

Genus ***Pringsheimia*** Rke.

Pringsheimia scutata Rke.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 25.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Auf dem Thallus von *Polysiphonia urceolata*, *Polysiphonia elongata*, *Polysiphonia nigrescens*, *Rhodomela subfusca*, *Sphacelaria racemosa* und *Chaetopteris plumosa* der sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Winter. Einjährig.

Bemerkungen. Das Pflänzchen bildet zunächst kreisrunde Scheiben von 0,1 bis 0,2 Millimeter Durchmesser auf der Oberfläche der genannten Algen, dünnere Aeste derselben werden ganz von diesen Scheiben eingewickelt. Es kommen geschlechtliche und ungeschlechtliche Individuen vor.

Die Scheiben der ungeschlechtlichen Pflanzen bestehen aus strahlenförmig divergirenden Zellreihen und erinnern im Habitus an *Coleochaete scutata*. Auf dem senkrechten Durchschnitt einer älteren Pflanze sind die randständigen Zellen 8 bis 10 Mikren hoch, die centralen doppelt so hoch; in der Flächenansicht erscheinen die randständigen Zellen der Scheibe, in denen allein Theilungen vorkommen, 12 bis 26 Mikren lang, 4 bis 10 Mikren breit, die centralen Zellen mehr isodiametrisch. Die Zellen bilden einen festen, parenchymatischen Verband ohne Intercellularäume; auf dem Durchschnitt der Scheibe ergiebt sich, dass die an der Oberfläche gelegenen Wände sehr stark aufgequollen, beziehungsweise verdickt sind. Auf einzelnen Individuen findet man lange, farblose, unbescheidete Borsten, auf anderen nicht; ich bin über ihre Bildung und Bedeutung noch nicht ganz in's Klare gekommen. Das Flächenwachsthum der Scheibe vollzieht sich dadurch, dass die randständigen Zellen sich gabelig verzweigen und die Gabeläste dann durch bald mehr schief, bald mehr quer gerichtete Wände abgeschnitten werden, worauf eine Ausdehnung der neu gebildeten Zellen folgt. In den jüngeren Zellen findet man einen grossen plattenförmigen Chromatophor und ein Pyrenoid, ähnlich wie bei *Monostroma;* in den älteren Zellen wird der Chromatophor grobkörnig. Aus den Zellen des centralen Theils der Scheibe entwickeln sich einige birnförmige Makrozoosporen von etwa 15 Mikren Länge und 8 Mikren Breite, an der vorderen farblosen zugespitzten Hälfte sitzen zwei lange Cilien und ein dunklerer, doch nicht rother Pigmentfleck; im hinteren breiteren Ende der Schwärmsporen befindet sich ein grobkörniger Chromatophor.

Die Scheiben der geschlechtlichen Pflanzen sind meist etwas kleiner und scheinbar in der Mitte stärker gewölbt als die ungeschlechtlichen; es rührt dies daher, dass die Scheibe bei ihrem Wachsthum durch Stauchung sich häufig vom Substrate abhebt. Für die Geschlechtspflanzen ist ferner charakteristisch, dass die älteren (centralen) Zellen sich birnförmig abrunden, wodurch sie sich mehr weniger von einander trennen und Intercellularäume zwischen ihnen entstehen; auch eine stark verdickte und geschichtete Aussenwand kommt bei den Geschlechtspflanzen nicht vor. In jeder der älteren Zellen bilden sich durch succedane Theilung 16 bis 32 Mikrozoosporen von etwa 4 Mikren Länge und 3 Mikren Breite, welche, in einen Klumpen zusammengeballt, durch ein apicales Loch in der Membran des Sporangiums entweichen und sich sofort zerstreuen; eine dieselbe umhüllende gemeinsame Blase

sah ich nicht. Beobachtet man im hängenden Tropfen, so eilen die Mikrozoosporen, welche einen uhrglasförmigen Chromatophor, einen braunen Pigmentfleck und zwei Cilien am Vorderende besitzen, nach der beleuchteten Seite des Tropfens um hier sogleich zu copuliren. Die vierwimprige Zygote setzt sich alsbald zur Ruhe, wirft ihre Wimpern ab und zeigt dann beide Chromatophoren und Pigmentflecke getrennt; eine Weiterentwicklung habe ich nicht direkt beobachtet. Die copulirenden Gameten waren von annähernd gleicher Grösse.

Die Stellung dieser Gattung bei den *Ulvaceen* ist als eine provisorische anzusehen; soviel ist jedenfalls sicher, dass *Pringsheimia* mit *Coleochaete* nur den Habitus gemein hat.

Man könnte durch das Wachsthum und die Schwärmsporenbildung von *Pringsheimia* veranlasst werden die Frage aufzuwerfen, ob diese Pflanze nicht zu einer von den Autoren bereits aufgestellten aber unvollständig bekannten und beschriebenen Gattungen zu ziehen sei. Ich glaube diese Frage entschieden verneinen zu müssen. Am meisten nähert sich *Pringsheimia* wohl dem Genus *Chaetopeltis* BERTH.[1]), ohne aber damit vereinigt werden zu können; denn die Art, auf welche dies Genus gegründet wurde, *Chaetopeltis orbicularis*, besitzt vierwimprige ungeschlechtliche Zoosporen, während die Geschlechtspflanzen dort gar nicht bekannt sind. Fraglich ist mir auch, ob *Chaetopeltis orbicularis* BERTH. nicht identisch ist mit *Phyllactidium pulchellum* KÜTZ.[2]), über dessen Entwicklung wir allerdings Nichts wissen, und gerade der Umstand, dass BERTHOLD die Möglichkeit dieser Zusammengehörigkeit gar nicht discutirt, spricht dafür, dass derselbe *Phyllactidium* KÜTZ. übersehen hat[3]). Dagegen könnte die kleine Alge, welche kürzlich von K. MÖBIUS[4]) unter dem Namen *Chaetopeltis minor* beschrieben wurde, recht wohl eine zweite Art der Gattung *Pringsheimia* sein. Die von dieser Form allein beobachteten Geschlechtspflanzen stimmen recht gut zu dem Verhalten der Geschlechtspflanzen von *Pringsheimia scutata*, jedenfalls besser als zu *Chaetopeltis orbicularis*.

Wie dem auch sein mag, in der Reihe der soeben erwähnten Algen ist zur Zeit allein *Pringsheimia* bezüglich seiner Fortpflanzung vollständig bekannt, und schon dieser Umstand dürfte genügen, die Aufstellung der Gattung zu rechtfertigen.

Familie *Blastosporeae.*

Genus ***Prasiola*** MENEGH.

Prasiola stipitata SUHR.

Abb.: JESSEN, Prasiolae gen. alg. Monographia Taf. II Fig. 11 bis 16.

Geographische Verbreitung. Westküste Norwegens. Skagerrack. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion, emergirend. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde RD. Fehmarn RD. Das ganze Jahr hindurch.

Genus ***Schizogonium*** KÜTZ.

Schizogonium laetevirens KÜTZ.

Syn. *Schizogonium crispatum* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING Tab. phycol. II Taf. 100 II. III.

Geographische Verbreitung. Helgoland. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen und Steinen der Litoralregion, emergirend. Aarösund RD. Kieler Hafen RD. Im Sommer.

Familie *Confervaceae.*

Genus ***Urospora*** ARESCH.

Urospora penicilliformis ROTH. sp.

Abb.: ARESCHOUG, Observ. phycol. I Taf. 1. 3.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Gesammte atlantische Küsten Europas. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Pfählen und grösseren Algen der Litoralregion durch das ganze Gebiet. Das ganze Jahr hindurch. Einjährig.

---

[1]) BERTHOLD, Untersuchungen über die Verzweigung einiger Süsswasseralgen (Halle 1878) S. 215 ff. Taf. 18 Fig. 6 bis 11.

[2]) KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 88.

[3]) Für die Identität von KÜTZING's *Phyllactidium* und BERTHOLD's *Chaetopeltis* spricht sich auch HANSGIRG aus (in Flora 1888 S. 220).

[4]) Bericht der deutschen botanischen Gesellschaft Jahrg. 1888 Heft 7 S. 242 ff.

Bemerkung. Bezüglich der sehr verwickelten Synonymie dieser Pflanze verweise ich auf ARESCHOUG, Observ. phycol. II S. 4, dessen Auffassung des Artbegriffes ich an dieser Stelle acceptirt habe. Ich bin jedoch der Meinung, dass die systematische Unterscheidung mehrerer Arten von *Urospora* noch dringend erneuter Untersuchung bedarf, weil einerseits die bisher von den Autoren zu den Species-Diagnosen verwandten Merkmale ungenügend erscheinen, andrerseits aber doch mehrere der Formen, die ARESCHOUG unter *Urospora penicilliformis* zusammenfasst, sich recht constant verschieden zu verhalten scheinen. So lassen sich z. B. im Kieler Hafen (Hb. K.: leg. RD.) drei Formen mit einiger Sicherheit auseinander halten, die vorläufig folgendermassen bezeichnet sein mögen:

α. mirabilis mit dickeren, kürzeren, meistens ziemlich geraden Fäden und längeren Zellen; an Steinen.

β. vermicularis (= *Hormotrichum vermiculare* KÜTZ.) mit korkzieherartig gekrümmten Fäden und kürzeren Gliedern; an Steinen.

γ. flacca mit dünneren, mehr geraden, kurzgliedrigen Fäden; an Algen und Pfählen.

Genus ***Ulothrix*** KÜTZ.

Ulothrix implexa KÜTZ.

Abb.: HAUCK, Meeresalgen S. 441.

Geographische Verbreitung. Gesammte europäische Küsten?

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Pfählen und Algen der Litoralregion häufig. Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. Bei längerer Cultur im Winter zerfielen die Fäden in *Stichococcus*-artige Zellen, welche sich in grösseren, durch Gallerte verbundenen Klumpen zusammenballten.

Genus ***Chaetomorpha*** KÜTZ.

Chaetomorpha Melagonium WEB. et MOHR sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 99 A.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern an Steinen und Muscheln durch das ganze Gebiet. Hb. K.: Alsen RD. Schleimünde RD. Stoller Grund RD. Kieler Föhrde RD. Fehmarn RD. Warnemünde RD. Das ganze Jahr hindurch. Mehrjährig?

Chaetomorpha aerea DILLW. sp.

Abb.: DILLWYN, Brit. Conferv. Taf. 80.

Geographische Verbreitung. Skagerrack und Kattegat. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. FR. Heiligenhafen N.

Chaetomorpha Linum FL. dan. sp.

Syn. *Chaetomorpha baltica* KÜTZ.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 150.

Geographische Verbreitung. Südliches Skandinavien. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion bis zu 4 Meter Tiefe, meist in dicht verschlungenen Watten am Boden liegend. In ruhigen Buchten durch das ganze Gebiet. Das ganze Jahr hindurch. Mehrjährig.

Chaetomorpha chlorotica KÜTZ.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Flensburger Föhrde S.

Chaetomorpha tortuosa J. AG. sp.

Abb.: DILLWYN, Brit. Conferv. Taf. 46.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der norwegischen Küste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Zwischen anderen Algen in der Litoralregion. Hb. K: Bülk unweit Kiel RD. Im Sommer.

Chaetomorpha gracilis KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. III Taf. 52.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In der obersten Litoralregion, emergirend, Watten bildend. Hb. K.: Kieler Hafen bei Bellevue RD. Im Sommer.

Genus ***Rhizoclonium*** KÜTZ.

Rhizoclonium riparium ROTH sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 238.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der obersten Litoralregion an Pfählen u. s. w., emergirend. Hb. K.: Kieler Hafen MG. RD. Im Sommer.

Rhizoclonium Kochianum KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. III Taf. 75.

Geographische Verbreitung. Deutsche Nordseeküste. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Im tieferen Wasser zwischen grösseren Algen durch das ganze Gebiet. Hb. K.: Aarösund RD. Kieler Föhrde RD. Warnemünde KRAUSE. Im Sommer.

Genus ***Cladophora*** KÜTZ.

Subgenus I ***Spongomorpha*** KÜTZ.

Cladophora arcta DILLW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 135.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen und Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde LÜDERS! Im Sommer. Einjährig.

Cladophora lanosa ROTH. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 83.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera*, grösseren Algen und Steinen von der Litoralregion bis zu einer Tiefe von 12 Metern, durch das ganze Gebiet. Die *forma uncialis* an Steinen bei Burgstaken auf Fehmarn (RD.) Im Sommer. Einjährig.

Subgenus II ***Aegagropila*** KÜTZ.

Cladophora Agardhi KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 60.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Flensburger Föhrde, leg. WEIDEMANN (Hb. K.).

Subgenus III ***Chamaethamnion***. nov. subgen.

Cladophora pygmaea RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 24.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, besonders in Vertiefungen und Spalten derselben, in einer Tiefe von 7 bis 20 Metern. In der Kieler Bucht verbreitet! Das ganze Jahr hindurch, mehrjährig.

Bemerkungen. Jedenfalls eine der charakteristischsten und distinctesten Arten von *Cladophora*. Das Pflänzchen wächst in dichten Büscheln und Rasen; es erreicht nur eine Höhe von 0,5 bis 1 Millimeter. Die meist etwas tonnenförmig aufgetriebenen Zellen besitzen einen Durchmesser von 25 bis 50 Mikren, sie sind 1 bis 4 mal so lang als breit; ihre Membran ist dick und geschichtet; diejenige der Basalzelle einer Pflanze haftet in scheiben-

förmiger Verbreiterung am Substrat. Der Chromatophor ist in älteren Zellen sehr gleichförmig in dem ganzen grobkörnigen Wandbelege verbreitet. In jungen Zellen erscheint er als Gitter. Die sehr reich seitlich verzweigte Pflanze besitzt einen rigiden Habitus; ein Auswachsen derselben zu einer grösseren *Cladophora* findet auch bei mehrmonatlicher Cultur nicht statt, so dass an der Selbstständigkeit der Art nicht gezweifelt werden kann.

Subgenus IV *Eucladophora* FARL.

Cladophora rupestris L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 3.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den Skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Muscheln in einer Tiefe von 7 bis 20 Metern durch das ganze Gebiet. Das ganze Jahr hindurch. Mehrjährig.

Cladophora utriculosa KÜTZ.

Abb. KÜTZING Tab. phycol. III Taf. 94.

Geographische Verbreitung. Deutsche Nordseeküste. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Hafen RD. Im Sommer.

Cladophora hirta KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion. Flensburger Föhrde H. Kieler Hafen RD. Im Sommer.

Cladophora refracta ROTH sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 24.
KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 10.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen und Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Aarösund RD. Schleimünde RD. Kieler Hafen RD. Im Sommer.

Cladophora gracilis GRIFF. sp.

Syn. *Cladophora viridula* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. Taf. 23.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion häufig. Im Sommer.

Cladophora sericea HUDS. sp.

Syn. *Cladophora crystallina* ROTH. sp.
Cladophora glomerata marina HAUCK.
Cladophora laetevirens KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 19.
HARVEY, Phycol. brit. Taf. 190.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion in zahlreichen Formen gemein durch das ganze Gebiet. Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Wenn *Cladophora sericea, crystallina* und *glomerata marina* als synonym aufgeführt wurden, so soll dies nur heissen, dass die von den Autoren unter diesem Namen bezeichneten Formen hier zusammengefasst worden sind; ob dieser Formenkreis mehrere Arten umfasst, ist meines Erachtens noch nicht mit Sicherheit entschieden.

Cladophora ceratina KÜTZ.

Syn. *Cladophora mutila* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 21.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Schleimünde RD. Im Sommer.

Cladophora glaucescens GRIFF. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 196.
KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 24.

Geographische Verbreitung. Küste des arktischen Norwegens. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Kieler Hafen RD. Im Sommer.

Cladophora marina ROTH. sp.

Syn. *Cladophora fracta marina* HAUCK.
Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. III Taf. 98.
HARVEY, Phycol. brit. Taf. 294 und 298.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der litoralen und sublitoralen Region an Steinen, Algen und besonders in dichten Watten am Boden liegend, verbreitet. Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. Zu dieser ziemlich vielgestaltigen Art rechne ich vorläufig auch die im Kieler Hafen nicht seltene Form, welche MAGNUS auf S. 75 des zweiten Jahresberichts der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere erwähnt und ebenda auf Taf. II Fig. 4 bis 6 abbildet.

Genus ***Entocladia*** RKE.

Entocladia Wittrockii WILLE.

Abb.: WILLE in Christiania Videnskabs selsk. Forhandl. 1880. Taf. I.

Geographische Verbreitung. Kattegat. Nordsee.

Vorkommen im Gebiet. In der sublitoralen Region in den äusseren Zellwänden von *Polysiphonia elongata, Sphacelaria cirrhosa* und *Ectocarpus litoralis*. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Sommer und Winter.

Genus ***Epicladia*** RKE.

Epicladia Flustrae RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 24.

Geographische Verbreitung. England.

Vorkommen im Gebiet. Auf der Oberfläche von *Flustra foliacea* in einer Tiefe von 15 bis 30 Metern. Hb. K.: Aarösund! Nördlich der Kieler Föhrde gegen Aerrö! Nordwestlich von Fehmarn! Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkungen. Die kleine Pflanze bildet reich verzweigte grüne Fäden, welche der Oberfläche von *Flustra* dicht angeschmiegt sind und zuletzt eine pseudoparenchymatisch verbundene, *Monostroma* ähnliche Schicht bilden. Die randständigen freien Zellen besitzen einen Durchmesser von 5 bis 10 Mikren, sie sind meistens länger als breit, im älteren pseudoparenchymatischen Theile sind die Zellen 12 bis 20 Mikren breit und zeigen eine mehr isodiametrische, doch unregelmässige Form. Die borstenlosen Zellen enthalten einen grossen wandständigen plattenförmigen Chromatophor und ein Pyrenoid. Die Fortpflanzung findet statt durch Schwärmsporen, welche in grösserer Anzahl in den älteren Zellen sich bilden und durch ein Loch der Zellwand entweichen.

Genus ***Phaeophila*** HAUCK.

Phaeophila Engleri nov. sp.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Bildet auf den an *Fucus* häufigen Kalkschalen von *Spirorbis nautiloides* einen grünen Anflug und dringt theilweise in den Kalk ein. In der Kieler Föhrde nicht selten, zuerst von ENGLER beobachtet.

Bemerkung. Die Pflanze ist der von HAUCK (Meeresalgen S. 464) abgebildeten *Phaeophila Floridearum* ganz ähnlich, unterscheidet sich aber durch die sehr ausgebuchteten Zellen von dieser Art; sie ist nur durch Auflösen des Kalksubstrats zu isoliren. Die Gattung *Phaeophila* ist durch die Borsten von *Epicladia* hinlänglich unterschieden.

Genus ***Bolbocoleon*** PRINGSH.

Bolbocoleon piliferum PRINGSH.

Abb.: PRINGSHEIM, Beitr. z. Morph. d. Meeresalg. Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küste. Helgoland.

Vorkommen im Gebiet. In der Rinde zahlreicher Algen, *Dictyosiphon, Nemalion, Chorda, Stilophora, Polysiphonia elongata* etc., der tieferen litoralen und der sublitoralen Region angehörig. Hb. K.: Kieler Föhrde häufig! Im Herbst mit Schwärmsporen.

Genus *Gomontia* BORN. u. FLAH.

Literatur: BORNET u. FLAHAULT, Note sur deux nouveaux genres d'Algues perforantes (in Journal de Botanique 1888).

Gomontia polyrhiza LAGERH. sp.

Abb.: LAGERHEIM, in Oefversicht af Kongl. Vitensk. Akad. Förhandl. Taf. XXVIII (Stockholm. 1885.)

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. Auf den Schalen von *Mya arenaria* in der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Föhrde! Das ganze Jahr hindurch.

Genus *Blastophysa* RKE.

Blastophysa rhizopus RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 23.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Auf und in krustenförmigen Algen, wie der Basalscheibe von *Dumontia* und dem *Thallus* von *Hildenbrandtia* in der tieferen litoralen und der sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Föhrde! Das ganze Jahr.

Bemerkungen. Die Pflanze besteht aus grünen Blasen von sehr unregelmässiger Form, deren Oberfläche theils büschelig stehende, lange, dünne aufrechte Borsten entspringen, theils lange farblose, horizontal kriechende Schläuche entwachsen; an einzelnen Stellen dieser Schläuche kann sich wieder eine grüne Blase bilden. Die Blasen sind meistens durch Querwände gegen die Schläuche abgegrenzt, mitunter theilt sich auch eine Blase durch eine dünne Querwand. Die Aussenwände der Blasen sind bald dünn, bald dick und geschichtet, letzteres manchmal nur local. Der Querdurchmesser der Blasen beträgt 50 bis 120 Mikren; derjenige der Schläuche 8 bis 16 Mikren.

Dem körnigen Wandprotoplasma sind zahlreiche 5 bis 6 seitig-plattenförmige Chromatophoren eingelagert, nur in einzelnen derselben findet man Pyrenoide; zahlreiche Kerne sind nachweisbar. Eine Vermehrung der Pflanze kann dadurch stattfinden, dass eine Blase durch Theilung in eine ganze Anzahl kleiner Blasen zerfällt, welche durch theilweise Vergallertung der Membranen frei werden. Ich sah aber auch bei einzelnen Blasen den Inhalt zerklüftet wie zur Bildung von Schwärmsporen, ein Austreten derselben habe ich jedoch nicht beobachtet.

Familie *Bryopsideae.*

Genus *Bryopsis* LAM.

Bryopsis plumosa HUDS. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 83.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küste von Nordlanden bis zum Kattegat. Nordsee. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen, Steinen, Muscheln der unteren Litoralregion. Hb. K.: Aarösund! Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde ENGLER! Fehmarn! Im Sommer. Einjährig.

Familie *Vaucheriaceae.*

Genus *Vaucheria* DC.

Vaucheria litoria HOFM. BANG.

Abb.: NORDSTEDT, in Botaniska Notiser 1879 Taf. 2 Fig. 1—6.

Geographische Verbreitung. Sund, Kattegat, England, Frankreich, Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An feuchten Stellen des Strandes. Hb. K.: Flensburger Föhrde WEIDEMANN. Im Herbst. Einjährig.

Vaucheria sphaerospora NORDST.

Abb.: NORDSTEDT, l. c. Taf. 2 Fig. 7. 8.

Geographische Verbreitung. Südküste Schwedens. Nordsee.

Vorkommen im Gebiet. Im Brackwasser und Salzwasser der Litoralregion. Hb. K.: Mündung der Swentine in den Kieler Hafen NORDSTEDT. Im Sommer.

Vaucheria synandra WORON.

Abb.: Bot. Zeit. 1869 Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Sund, Kattegat, Skagerrack, Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Im Brack- und Salzwasser der Litoralregion. Hb. K.: Mündung der Swentine in den Kieler Hafen NORDSTEDT. Im Sommer.

Familie *Characiaceae.*

Genus ***Codiolum*** A. Br.

Codiolum gregarium A. Br.

Abb.: A. Braun, Alg. unicell. Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Finmarken? Helgoland. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An alten *Zostera*-Blättern und Algen der oberen sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Sommer.

Genus ***Chlorochytrium*** Cohn.

Chlorochytrium dermatocolax nov. sp.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. In den die Thallusoberfläche bildenden Zellwänden von *Polysiphonia elongata* und *Sphacelaria racemosa* in der sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Herbst und Winter.

Bemerkungen. Die längliche, etwas abgeplattete Zelle sitzt in der Mittelschicht der Zellwand. Es scheint zunächst ein zusammenhängender wandständiger Chromatophor vorhanden zu sein, der faltenartig gegen das Innere der Zelle vorspringt; später wird derselbe grobkörnig und undeutlich. Die Länge der Zellen beträgt 20 bis 30, die Breite 15 bis 20 Mikren; die Höhe ist etwas geringer. Der Inhalt zerklüftet sich zuletzt in zahlreiche, 4 bis 6 Mikren lange Schwärmsporen, welche einen concaven, plattenförmigen Chromatophor im Hinterende und einen bräunlichen Pigmentfleck seitlich im Vorderende besitzen, die Cilien konnte ich nicht unterscheiden. Zum Behuf der Entleerung sendet die Zelle einen kurzen Fortsatz durch die Wand der Wirthzelle nach Aussen, in letzterer zeigt die Flächenansicht ein fast kreisrundes Loch, gross genug, um gerade eine Schwärmspore durchtreten zu lassen. Die Schwärmer setzen sich von Aussen an eine Zelle der Wirthpflanze fest und bohren sich in das Innere der Membran, worauf sich das feine Bohrloch wieder schliesst.

Familie *Volvocaceae.*

Genus ***Chlamydomonas*** Ehrenb.

Chlamydomonas Magnusii nov. nom.

Geographische Verbreitung. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Sowohl frei schwimmend wie an Algen im *Gloeocystis*-Zustande haftend im Kieler Hafen! Winter und Frühjahr.

Bemerkungen. Ich vermuthe, dass zu dieser Pflanze die *Gloeocystis* gehört, welche Magnus (Bericht über die Ostsee-Expedition der „Pommerania“ S. 80) aus dem Hafen von Pillau erwähnt, und habe diese Art deshalb nach dem muthmasslichen Entdecker benannt.

Die Schwärmer sind 12 bis 13 Mikren lang, halb so breit und tragen am Vorderende zwei ungleich lange Cilien; das Chlorophyll nimmt fast die ganze Zelle ein. Ein Pyrenoid und ein brauner Pigmentfleck stehen seitlich. Zur Ruhe gekommen, bilden die Schwärmer *Gloeocystis*-artige Familien mit dicken, geschichteten Gallerthäuten. Die Zellen werden dabei mehr kugelig und erreichen einen Durchmesser von 30 Mikren incl. der Membran.

Familie *Conjugatae.*

Genus ***Spirogyra*** Link.

Spirogyra subsalsa Kütz.?

Geographische Verbreitung. Oestliche Ostsee?

Vorkommen im Gebiet. Im Kieler Hafen bei Laböe, schwimmend! steril. Im Sommer.

Vierte Reihe: ***Cyanophyceae.*** Blautange.

Familie *Hormosporaceae.*

Genus ***Hormospora*** Bréb.

Hormospora ramosa Thwaites.

Abb.: Harvey, Phycol. brit. Taf. 213.

Geographische Verbreitung. England. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In vereinzelten Fäden an grösseren Algen der Litoralregion, selten. Kieler Hafen! Im Herbst.

Familie *Nostocaceae.*

Literatur: BORNET und FLAHAULT, Revision des Nostocacées hétérocystées. Ann. des sc. nat. VII Série Tome 3 bis 6.

Genus *Calothrix* AG.

Calothrix confervicola ROTH. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 3.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den europäischen Küsten bis zum Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Algen im tieferen Wasser sehr häufig. Im Sommer.

Calothrix scopulorum WEB. et M.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 38.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinblöcken der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Fehmarn RD. Im Sommer.

Calothrix parasitica CHAUV. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 37.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Zwischen den Fäden von *Nemalion multifidum* und *Rivularia atra,* in der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Im Sommer.

Calothrix aeruginea KÜTZ. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 37.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf *Fucus vesiculosus* und *Cladophora* in der sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Föhrde! Südküste von Fehmarn RD. Im Sommer.

Calothrix fasciculata AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. Taf. 53 I.

Geographische Verbreitung. Finmarken. Skagerrack. England.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen bei Warnemünde HEIDEN. (HAUCK und RICHTER, Phycoth. univers. No. 237).

Genus *Isactis* THUR.

Isactis plana HARV. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 40.

Geographische Verbreitung. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Muscheln und Steinen im tieferen Wasser. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Das ganze Jahr hindurch.

Genus *Rivularia* ROTH. em.

Rivularia atra ROTH.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. II Taf. 77 IV.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zur östlichen Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion, emergirend; auf *Fucus* und *Zostera* im tieferen Wasser, hier heller grün und weicher. Durch das ganze Gebiet, das ganze Jahr hindurch.

Rivularia nitida AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. II Taf. 59 III.

Geographische Verbreitung. Südliche skandinavische Küsten. Oestliche Ostsee. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen der Litoralregion, selten. Flensburger Föhrde S. Fehmarn RD. Wismar JESSEN. Im Sommer und Herbst.

Genus ***Mastigocoleus*** LAGERH.

Mastigocoleus testarum LAGERH.

Abb.: LAGERHEIM, in Notarisia 1886 Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Schalen von *Mya arenaria* in der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Das ganze Jahr.

Genus ***Microchaete*** THUR.

Microchaete grisea THUR.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 30.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Algen und *Zostera* im tieferen Wasser. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Im Sommer und Herbst.

Genus ***Anabaena*** BORY.

Anabaena variabilis KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 96 IV.

Geographische Verbreitung. Schweden. England. Frankreich.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren Ueberzügen an grösseren Algen etc. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Sommer.

Anabaena gigantea MOHR sp.

Syn. *Sphaerozyga Carmichaelii* HARV.

Abb.: LE JOLIS, Liste Taf. I Fig. 3.

Geographische Verbreitung. Schweden. Dänemark. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Bildet schleimige Ueberzüge auf Schlamm und grösseren Algen in ca. 2 Meter Tiefe. Hb. K.: Heilsminde RD. Kieler Föhrde RD. Im Sommer.

Genus ***Nodularia*** MERTENS.

Nodularia Harveyana THWAITES sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 29.

Geographische Verbreitung. Schweden. England. Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. Vereinzelt zwischen *Anabaena variabilis*. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Im Sommer.

Nodularia spumigena MERTENS.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 29.

Geographische Verbreitung. Schweden. Dänemark. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich.

Vorkommen im Gebiet. In vereinzelten Fäden zwischen *Anabaena gigantea*. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Im Sommer.

Familie *Oscillariaceae.*

Genus ***Hyella*** BORN. u. FLAH.

Literatur: BORNET u. FLAHAULT, Sur deux nouveaux genres d'Algues perforantes. Journal de Botanique 1888.

Hyella caespitosa BORN. u. FLAH.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Schalen von *Mya arenaria* in der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Föhrde RD.

Genus ***Lyngbya*** AG.

Lyngbya majuscula DILLW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 62.

Geographische Verbreitung. Skagerrack und Kattegat. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren Rasen zwischen anderen Algen der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Sommer.

Lyngbya aestuarii JÜRG. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 32.

Geographische Verbreitung. Südliches Skandinavien. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren Rasen an Pfählen etc. in der Litoralregion. Hb. K.: Victoriabad RD. Geltinger Bucht S. Kieler Föhrde RD. Im Sommer.

Lyngbya luteo-fusca AG. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 84 V.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In Büscheln an Steinen im tieferen Wasser. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Herbst.

Lyngbya semiplena AG. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 84 III.

Geographische Verbreitung. Arktisches Norwegen. Nordsee. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In dichten Ueberzügen auf Steinen und Holzwerk der Litoralregion, emergirend. Hb. K.: Kieler Föhrde, sehr häufig! Fehmarn JESSEN. Das ganze Jahr hindurch.

Lyngbya gracilis MENEGH. sp.

Geographische Verbreitung. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren purpurfarbigen Rasen an grösseren Algen und auf Muscheln. Hb. K.: Kieler Föhrde! Warnemünde!

Lyngbya membranacea KÜTZ. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 46 II.

Geographische Verbreitung. Nur als Süsswasser-Bewohner bekannt.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen in der obersten Wassergrenze. Hb. K.: Im Brackwasser der Swentine-Mündung am Kieler Hafen RD. Im Sommer.

Lyngbya persicina nov. sp.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Bildet einen zarten röthlichen Anflug auf den an *Fucus serratus* und *vesiculosus* sitzenden Kalkschalen von *Spirorbis*, auch an *Bryozoen*-Gehäusen. In einer Tiefe von 6 bis 10 Metern in der Kieler Bucht nicht selten! Sommer.

Bemerkung. Die Fäden sind äusserst zart, nur 1,5 bis 2 Mikren dick, in sehr feiner Scheide; Glieder 2 bis 4 mal so lang als breit.

Genus *Oscillaria* BOSC.

Oscillaria subsalsa AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 42.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Nordsee. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Bildet Ueberzüge auf dem Grunde der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Hafen RD. Sommer.

Oscillaria tenuis AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 41 VII.

Geographische Verbreitung. Nur aus Süsswasser bekannt.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen der obersten Wassergrenze. Hb. K.: Im Brackwasser der Swentine-Mündung RD. Im Sommer.

Genus *Spirulina* TURP.

Spirulina Thureti CR.

Abb.: LE JOLIS Liste Taf. 1.

Geographische Verbreitung. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Algen, die aus grösserer Tiefe heraufgekommen. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Winter.

Spirulina tenuissima KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 37.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren Rasen auf Schlamm und an grösseren Algen in ca. 2 Meter Tiefe. Hb. K.: Kieler Hafen! Im Sommer.

Spirulina versicolor COHN.

Geographische Verbreitung. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen in der Wassergrenze. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Sommer.

Familie *Chroococcaceae.*

Genus *Pleurocapsa* THUR.

Pleurocapsa fuliginosa HAUCK.

Abb.: HAUCK, Meeresalgen S. 516.

Geographische Verbreitung. Adriatisches Meer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen und Muscheln der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Hafen! Im Sommer.

Genus *Merismopoedia* MEYEN.

Merismopoedia glauca NÄG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. V Taf. 38.

Geographische Verbreitung. Wangeroog.

Vorkommen im Gebiet. Auf Schlamm der Strandregion. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Im Sommer.

Dritter Abschnitt.

Andeutungen zu einer Geschichte der Flora der westlichen Ostsee.

A. Die Beziehungen der jetzigen Flora des Gebietes zu anderen marinen Floren.

Ein Vergleich der Algenflora des Gebietes mit anderen Floren kann zunächst nur in Betracht kommen für folgende Meeres-Abschnitte: 1. Die östliche Ostsee. 2. Das Kattegat. 3. Das Skagerrack. 4. Die Nordsee. 5. Die Küstengebiete des atlantischen Oceans vom nördlichen Polarkreise etwa bis zu 35° N. Br. 6. Das Mittelmeer. 7. Das nördliche Eismeer. Die Verbreitung zahlreicher Algen des Gebietes in diesen Meeren ist bereits im zweiten Abschnitt bei den einzelnen Arten aufgeführt worden.

Wo es sich nunmehr um eine Schilderung der pflanzengeographischen Beziehungen aus einheitlichem Gesichtspunkte handelt, scheint es zweckmässig, dieselbe auf die *Rhodophyceen* und *Phäophyceen* zu beschränken, weil die *Chlorophyceen* und *Cyanophyceen* der in Betracht kommenden Meere grossentheils noch nicht derartig bearbeitet sind, dass ihre Hineinbeziehung in unsere Untersuchung einen wesentlichen Nutzen gewähren würde.

Es darf wohl angenommen werden, dass die Meeresalgen zu den ältesten Pflanzentypen der Erde gehören; ihre ganze Organisation und die Analogie in der Entwicklung der Thierwelt spricht für diese Auffassung. Leider ist die Substanz der meisten Algen eine dermassen vergängliche, dass die Paläontologie uns so gut wie gar keinen Aufschluss über Algenformen der älteren Perioden der Erdgeschichte liefert. Wenn wir von den *Diatomeen* auch an dieser Stelle wieder absehen, in Bezug auf welche ich auf SOLMS-LAUBACH, Einleitung in die Paläophytologie S. 36 verweise, so kennen wir mit Sicherheit aus der Trias die wahrscheinlich den *Dasycladeen* angehörigen Genera *Diplopora* und *Gyroporella* (SOLMS l. c. S. 42), welche heute nicht mehr existiren, während aus dem Eocän bereits verkalkte *Dasycladeen* bekannt sind, die nicht wohl von unseren jetzt lebenden Gattungen *Cymopolia* und *Neomeris* getrennt werden können (SOLMS l. c. S. 38 ff.; daselbst sind auch weitere Beispiele fossiler, den *Dasycladeen* verwandter Algen aufgeführt). Von fossilen Florideen, einer Algengruppe, die ihrer morphologischen Organisation nach vermuthlich jünger ist als die *Phäosporeen* und *Chlorophyceen*, kennen wir nur die verkalkten *Lithothamnien*, welche im Tertiär stellenweise massenhaft auftreten, von denen einige aber auch bereits in der Kreide und sogar im Jura nachgewiesen sind (SOLMS l. c. S. 46).

Wenn wir somit aus dem Wenigen, welches die Paläontologie mit Sicherheit über das Vorkommen prähistorischer Algentypen entziffert hat, keine Vorstellungen ableiten können über die Geschichte der Algen im Allgemeinen, so ergiebt sich daraus aber auch kein Widerspruch gegen die Annahme, welche mir aus vergleichend-morphologischen Gründen nahe zu liegen scheint, dass ähnliche Algentypen, wie sie in der Jetztzeit vorkommen, wenigstens bereits in der mesozoischen Periode vorhanden waren, dass dann in der Tertiärzeit die Mehrzahl der jetzt existirenden Gattungen und Arten sich herausbildete, und dass zu diesen in der quaternären Periode noch neue Arten und Gattungen hinzutraten, ein Process der Neubildung von Formenkreisen, welcher bis in die Gegenwart fortdauert. Es stützt sich diese Annahme einmal auf die allgemeine Analogie in der Entwicklung der Gesammtwelt der Organismen, speciell aber auch auf die Thatsache, dass gerade die Meeresfauna der späteren Tertiärzeit der heutigen überaus nahe steht, während allerdings bei den Bewohnern des festen Landes grössere Verschiedenheiten vorhanden sind.[1]) Es scheint mir nahe zu liegen, dass wir die Meeresalgen im Allgemeinen zu den phylogenetisch

[1]) NEUMAYR, Erdgeschichte II. S. 551.

weniger progressiven Gruppen von Organismen zu rechnen haben, worauf die gleichförmigen Lebensbedingungen besonders influiren dürften, dass ihnen aber nichts desto weniger eine bedeutende Veränderlichkeit der Formen eignet, welche dahin wirkt, unausgesetzt neue Arten hervorzubringen, zwischen denen sich dann allerdings auch Mittelformen bis in die Gegenwart erhalten haben.

Ich bin der Meinung, dass gerade die Algen der Ostsee nicht ungeeignet sind, zur Erhärtung dieser Anschauung zu dienen.

Wir sind bei unseren Untersuchungen im Einzelnen aber beschränkt auf eine Vergleichung unseres Florengebietes mit der jetzt lebenden Flora der oben erwähnten Meere.

Hierbei können wir — wobei ich von der östlichen Ostsee einstweilen ganz absehen will — zunächst unterscheiden zwischen denjenigen Algen, welche nur in der westlichen Ostsee gefunden sind und denjenigen, welche unser Gebiet mit anderen Meeren gemeinsam besitzt; wobei ich mich aber nicht strenge an die auf der Vegetationskarte gezogene Grenzlinie halten möchte, sondern auch diejenigen Algen des Gebietes zu den exclusiv in diesem gefundenen zähle, welche ausserdem noch im südlichen Kattegat, also an der Nordküste von Fünen und Seeland, aber nur hier, nicht weiter nördlich und westlich, vorkommen, weil historisch das südliche Kattegat jedenfalls in der nächsten Beziehung zur westlichen Ostsee steht, thatsächlich ein natürliches Florengebiet mit derselben bildet. Es sind das folgende Arten: *Rhodochorton chantransioides.* * *Phyllophora Bangii.* * *Ascocyclus occllatus. Ascocyclus balticus. Ascocyclus globosus. Microspongium gelatinosum. Halothrix lumbricalis. Symphoricoccus radiaus. Desmotrichum balticum. Desmotrichum scopulorum. Kjellmania sorifera. Gobia baltica. Scytosiphon pygmaeus.* * *Stilophora tuberculosa. Halorhiza vaga.* Es sind dies 15 Arten, also ungefähr 12 % der Flora des Gebiets, d. h. der Gesammtsumme von *Rhodophyceen* und *Phäophyceen.* Nur diejenigen dieser Species, welchen ein Sternchen vorgesetzt ist, finden sich ausserhalb der eigentlichen Ostsee, nach den vorliegenden Notizen der Literatur, noch im südlichen Kattegat.

Ich will nun keineswegs behaupten, dass die soeben aufgezählten Arten sämmtlich im Gebiete endemisch wären. Es sind zum Theil sehr kleine, zum Theil ihres Standorts wegen schwer zugängliche Formen, grossentheils sind sie von mir zuerst unterschieden worden. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass eine Reihe derselben in anderen Meeren bisher nur übersehen wurde und noch aufgefunden werden wird. So geschah es bereits mit *Leptonema fasciculatum,* welches ich in der Ostsee entdeckte und das unmittelbar darauf von Herrn FOSLIE im arktischen Norwegen, von Herrn Major REINBOLD bei Helgoland gesammelt wurde. Immerhin scheint es mir für einen Theil dieser Pflanzen unwahrscheinlich, dass sie, da sie in der westlichen Ostsee häufig genug vorkommen, von den scharfsichtigen Sammlern Skandinaviens, Englands, Frankreichs, Nordamerikas übersehen sein sollten, und will ich daher annehmen, dass die Hälfte jener 15 Arten, also 8, im Gebiete wirklich endemisch sind und vielleicht theilweise im Begriffe stehen, sich durch Wanderung über die Grenzen desselben auszubreiten. Wir würden demnach 6 % der Arten als wirklich endemisch zu rechnen haben.

Als Beispiele solcher endemischer Arten mögen speciell in Betracht gezogen werden: *Phyllophora Bangii, Halothrix lumbricalis, Desmotrichum balticum* und *scopulorum, Gobia baltica, Halorhiza vaga.* Ausserdem würden einige der Ostsee angehörende Varietäten endemisch genannt werden müssen, ich erwähne davon nur *Ascophyllum nodosum var. scorpioides* und *Asperococcus echinatus var. filiformis.*

Auf alle Fälle dürfte es kaum einem Zweifel unterliegen, dass in der westlichen Ostsee überhaupt endemische Algenformen vorkommen.

Alle übrigen *Rhodophyceen* und *Phäophyceen* der westlichen Ostsee finden sich auch in anderen Meeren.

Unter diesen giebt es zunächst eine Reihe von Arten, welche der Ostsee gemeinsam sind mit dem europäischen Antheil des nördlichen atlantischen Oceans (von der Strasse von Gibraltar nordwärts gerechnet), theilweise mit Einschluss des Mittelmeers, die aber nicht über den Polarkreis hinaus nach Norden vordringen; diese Reihe möge der Kürze halber als atlantische Reihe bezeichnet werden und gehören zu ihr die folgenden Species: *Nemalion multifidum. Rhodochorton membranaceum. Antithamnion Plumula. Callithamnion byssoideum. Ceramium tenuissimum. Ceramium arachnoideum. Ceramium divaricatum. Ceramium strictum. Ceramium diaphanum. Harveyella mirabilis. Phyllophora rubens. Gracilaria confervoides. Rhodomela virgata. Rhodomela subfusca. Polysiphonia violacea. Melobesia Corallinae. Melobesia Laminariae. Melobesia farinosa. Sphacelaria spinulosa. Ectocarpus sphaericus. Ectocarpus Pringsheimi. Ectocarpus Stilophorae. Ectocarpus Sandrianus. Sorocarpus uvaeformis. Ascocyclus reptans. Ascocyclus foecundus. Ralfsia clavata. Giraudia sphacelarioides. Striaria attenuata. Desmotrichum undulatum. Dictyosiphon Mesogloia. Phyllitis zostcrifolia. Stilophora rhizodes.* Zusammen 33 Arten, also nahezu 26 % des Bestandes.

Dann kommt in Betracht eine Reihe, welche ebenfalls im Nord-Atlantic wächst, aber nach Norden an der norwegischen Küste über den Polarkreis hinübergreift, nördlich jedoch nicht weiter geht, als bis zum arktischen Norwegen. Diese Reihe hat darum nur in geringem Masse einen arktischen Anstrich, weil durch den Golfstrom warmes Wasser bis zum Nordcap hinaufgeführt wird und hier demnach, mit Ausnahme der Beleuchtungsverhältnisse, die Vegetationsbedingungen nicht wesentlich andere sind, als im Nord-Atlantic. Diese Reihe möge die subarktische heissen, und gehören dahin: *Petrocelis cruenta. Chantransia virgatula. Spermothamnion roscolum. Callithamnion roseum. Callithamnion corymbosum. Ceramium Deslongschampi. Ceramium circinatum. Chondrus crispus. Phyllophora membranifolia. Delesseria alata. Polysiphonia elongata. Polysiphonia fibrillosa. Polysiphonia byssoides. Melobesia membranacea. Halidrys siliquosa. Sphacelaria cirrhosa. Sphacelaria olivacea. Ectocarpus repens. Ectocarpus terminalis. Ectocarpus tomentosus. Myrionema strangulans. Ralfsia verrucosa. Leptonema fasciculatum. Asperococcus echinatus. Dictyosiphon Chordaria. Chorda tomentosa. Spermatochnus paradoxus. Chordaria divaricata. Leathesia difformis.* Im Ganzen 29 Species, also gegen 22,7 %. Ferner existirt eine Reihe von Arten, welche eine weitere Ausbreitung im nördlichen Eismeere besitzen, die theils im murmanischen Meere vorkommen, theils auch noch weiter nach Norden vordringen, ohne aber im eigentlichen grönländischen Meere das Bürgerrecht zu erreichen; ich will sie die hemiarktische Reihe nennen. Hierzu gehören: *Actinococcus roseus. Cruoria pellita. Chantransia secundata. Dumontia filiformis. Cystoclonium purpurascens. Polyides rotundus. Polysiphonia urceolata. Polysiphonia nigrescens. Lithophyllum Lenormandi. Corallina officinalis. Fucus vesiculosus. Fucus ceranoides. Scaphospora speciosa. Scytosiphon lomentarius. Phyllitis Fascia. Castagnea virescens.* 16 Arten, also 12,5 % der Gesammtzahl.

Endlich beherbergt die Ostsee zahlreiche Arten, welche auch noch im grönländischen Meere wachsen und z. Th. im höchsten Norden in besonderer Ueppigkeit auftreten: ich nenne sie die arktische Reihe, es sind dies: *Hildenbrandtia rosea. Chantransia efflorescens. Rhodochorton Rothii. Antithamnion boreale. Ceramium rubrum. Fastigiaria furcellata. Gymnogongrus plicatus. Phyllophora Brodiaei. Rhodymenia palmata. Delesseria sinuosa. Fucus serratus. Ascophyllum nodosum. Haplospora globosa. Sphacelaria arctica. Chaetopteris plumosa. Ectocarpus ovatus. Ectocarpus confervoides. Ectocarpus varius. Ectocarpus litoralis. Lithoderma fatiscens. Elachista fucicola. Stictyosiphon subarticulatus. Stictyosiphon tortilis. Punctaria plantaginea. Desmarestia aculeata. Desmarestia viridis. Dictyosiphon hippuroides. Dictyosiphon foeniculaceus. Chorda Filum. Chordaria flagelliformis. Laminaria saccharina* (indem ich hinzu auch *Laminaria Agardhi* rechne). *Laminaria flexicaulis.* Im Ganzen 32 Arten, also 25 %.

Sehr interessant sind auch die Beziehungen zwischen der Algenflora der Ostsee und derjenigen der nordamerikanischen Küste. Da aber diese Beziehungen sich auf die nordatlantische Flora im Allgemeinen erstrecken und daher später noch eine eingehendere Besprechung erheischen werden, so sei hier nur hervorgehoben, dass selbst charakteristische Varietäten einzelner Arten der nordamerikanischen und der Ostseeflora gemeinsam sind, wie *Ceramium rubrum var. squarrosum, Polysiphonia violacea var. Olneyi* und *var. Harveyi.*

B. Das Alter der Ostseeflora.

Das relative Alter der Flora unseres Gebietes lässt sich nur discutiren, wenn wir von bestimmten geologischen Voraussetzungen ausgehen.

Die Voraussetzung, welche ich den nachfolgenden Erörterungen zu Grunde lege, ist die, dass die Anschauungen der heutigen Geologie bezüglich der Bildung des nordeuropäischen Diluviums im Grossen und Ganzen das Richtige treffen; dass also die Diluvialablagerungen ihre Entstehung den Wirkungen eines mächtigen Inlandeises verdanken, welches von Norden her wiederholt die nordeuropäische Tiefebene überwallt hat. [1]

Durch diese Voraussetzung wird auch für unsere Untersuchung über das Alter der jetzigen Ostseeflora die Frage nach dem Alter der Ostsee gleichgültig; dieses käme nur in Betracht, wenn wir feststellen wollten, wann überhaupt zuerst eine Vegetation im jetzigen Ostseebecken existirt habe. Dies liegt mir jedoch an dieser Stelle fern und wird auch noch im nächsten Kapitel beiläufig zur Sprache kommen. Hier handelt es sich nur darum, die Zeit der Entstehung der ein historisches Continuum mit der Jetztzeit bildenden Ostseeflora zu ermitteln. Daher kommt für unsere Frage nur die Diluvialzeit in Betracht.

---

[1]) Man vergleiche hierzu besonders Dames, die Glacialbildungen der norddeutschen Tiefebene, Berlin 1886. Ferner Neumayr, Erdgeschichte Band II. S. 551 ff. (1887).

Die Diluvialzeit ist durch drei grosse Epochen charakterisirt. Zuerst rückte das Inlandeis von Skandinavien vor und bedeckte die Länder sowie das Gebiet der jetzigen Nord- und Ostsee bis zu den mitteleuropäischen Gebirgen (erste Glacialzeit). Dann zogen sich die Gletscher zurück, und das vorher von ihnen bedeckte Land bevölkerte sich mit einer Flora und Fauna (Interglacialzeit.) Hierauf rückten die Eismassen von Neuen vor, und wenn sie auch nicht ganz soweit nach Süden sich erstreckten, wie das erste Mal, so war das Areal der heutigen Ostsee doch sicher wieder von ihnen bedeckt (zweite Glacialzeit). Endlich ging das Eis zum letzten Male zurück, um den sich entwickelnden Verhältnissen der Jetzzeit Platz zu machen.

Nach den Vorstellungen der Geologen war das Becken der heutigen Ostsee in annähernd ähnlicher Configuration wie jetzt bereits in der Interglacialzeit vorhanden.[1]) Auch wird als sicher angesehen, dass zu jener Zeit die für eine frühere Periode angenommene offene Verbindung der Ostsee mit dem weissen Meere nicht mehr existirte, wenn auch ein grosser Theil von Schleswig-Holstein und Jütland noch unter Meer lag, so dass hierdurch ein viel freierer Zusammenhang mit der Nordsee bestand, als jetzt.[2])

Aus diesem Grunde kann auch die einstige Communikation der östlichen Ostsee mit dem nördlichen Eismeere für die Geschichte der jetzigen Ostseeflora nicht in Betracht kommen, denn während der Zeit der zweiten Vereisung war das Becken der Ostsee vollständig mit Eis erfüllt und alles Wasser desselben durch die auf etwa 1000 Meter Mächtigkeit zu veranschlagende Eisschicht aus demselben verdrängt; ein Gleiches hat von der ebenfalls nur flachen Nordsee zu gelten, da die von Norwegen ausgehenden Eismassen noch die englische Ostküste bedeckten.[3])

Hierdurch bietet sich die Handhabe, das Alter der jetzigen Ostseeflora zu bestimmen. Die Möglichkeit des Pflanzenwuchses entstand in der Ostsee erst nach dem Abschmelzen und Zurückweichen des letzten Inlandeises. Demnach ist der Ursprung unserer Flora erst in die Periode nach der zweiten Glacialzeit zu verlegen, und da eine autochthone Entstehung der Flora im jetzigen Ostseebecken ausgeschlossen ist, so kann sie nur postglacial aus der Nordsee in das Ostseebecken eingewandert sein, wobei die Configuration des damaligen Zusammenhanges des Ostseebeckens mit der Nordsee von untergeordneter Bedeutung erscheint. Aber die Bevölkerung der Nordsee mit Pflanzen hatte vorher auch nur schrittweise erfolgen können nach Massgabe des Zurückweichens der Eisbedeckung, sie erfolgte durch Einwanderung der damals in den Nachbardistrikten des atlantischen Oceans vorhandenen Algen.

Wenn es somit unter der oben angedeuteten Voraussetzung auch möglich war, das Alter und den Ursprung der jetzigen Ostseeflora mit relativ grosser Sicherheit zu bestimmen, so ist damit doch die Herkunft der einzelnen Elemente dieser Flora noch nicht soweit zurückverfolgt, als es nach den Lehren der Geologie möglich erscheint, dazu möge im Folgenden ein weiterer Versuch gewagt sein.

C. Die Entstehung der mittelatlantischen Flora.

1. Die präglaciale Periode.

Das Klima unseres Erdballs, wenigstens an seiner nördlichen Hemisphäre, ist seit dem Beginn der Tertiärzeit gewaltigen Schwankungen unterworfen gewesen. Im unteren Eocän herrschte über Europa wahrscheinlich ein ziemlich warmes, doch nicht sehr heisses Klima, das im mittleren und oberen Eocän eine Zunahme, von da bis zum Ende der Tertiärzeit eine allmählige Abnahme der Temperatur erkennen lässt. Die höheren Temperaturen herrschten in der mittleren Tertiärzeit circumpolar. Südgrönland besass damals eine Flora, welche auf ein Klima hinweist, das etwa dem jetzt am Genfer See herrschenden entsprechen würde. In Grinnell-Land existirte unter 81° 45 n. Br. eine Flora, welche der jetzigen Flora von Norddeutschland verglichen werden kann; auf ganz ähnliche Verhältnisse wird durch die fossile Tertiärflora Spitzbergens hingewiesen, während die ganze norddeutsche Tiefebene vom Oligocän-Meer bedeckt war.[4]) Aus diesen paläontologisch festgestellten Thatsachen folgt übrigens auch der Schluss, dass auch in jener Periode eine allmählige Abnahme der Temperatur gegen den Pol hin bestand. Desgleichen war in Nordamerika das östliche Gebiet am atlantischen Ocean vergletschert, und erstreckte sich das Eis bis zum 39. Breitengrade.[5])

[1]) Vgl. z. B. Dames, l. c. S. 30.
[2]) Neumayr, l. c. S. 585.
[3]) Neumayr, l. c. S. 590.
[4]) Neumayr, l. c. S. 508 und 509.
[5]) Neumayr, l. c. S. 627.

Von grosser Bedeutung für die pflanzengeographische Ausbildung der Meeresfloren sind die Veränderungen in der Configuration des Meeres und festen Landes, welche sich in der Tertiärzeit vollzogen. Denn erst in die Tertiärzeit wird der Abschluss des Mittelmeeres nach Osten, die Trennung des atlantischen vom pacifischen Ocean durch eine Landbrücke, und die Herstellung einer offenen Verbindung zwischen dem atlantischen Becken und dem nördlichen Eismeere gesetzt.

Für die Tertiärzeit wird noch eine zusammenhängende Landverbindung angenommen, welche von Schottland über die Shetlands und Faröer nach Island und von dort nach Nordamerika reichte; erst in der Miocänzeit soll die Zerreissung dieser Landbrücke eingetreten sein [1]). Dagegen scheint die in der Miocänzeit zwischen dem Festlande von Nord- und Südamerika entstandene Verbindung später wieder zerrissen und erst zwischen der tertiären und der diluvialen Zeit definitiv von Neuem hergestellt worden zu sein [2]).

Aus diesen Lehren der Geologie und aus der Glacialtheorie müssen wir die Anhaltspunkte für eine Vorstellung über die Entwicklungsgeschichte der mittelatlantischen Algenflora zu gewinnen suchen.

Wir wollen hierfür diejenige Periode der Tertiärzeit zum Ausgangspunkte wählen, wo noch keine Verbindung zwischen dem arktischen und atlantischen Ocean bestand und wo jedes dieser Meere seine eigene Flora besass.

Dass eine solche eigene mittelatlantische Flora existirte, welche in wesentlich gleicher Zusammensetzung die atlantischen Küsten Europas und Nordamerikas bevölkerte, scheint mir durch die noch heute vorhandenen Beziehungen zwischen der nordamerikanischen und der europäischen Algenflora bewiesen zu werden.

Werfen wir einen Blick auf die in FARLOW's Marine Algae of New-England aufgezählten *Phäosporeen* und *Rhodophyceen*, so ergiebt sich das Folgende.

Von den 54 bei FARLOW für die nordamerikanische Küste aufgeführten *Phäosporeen* fehlen nur 3 Arten den europäischen Küsten; es sind dies *Agarum Turneri*, *Ectocarpus lutosus* und *Ectocarpus Mitchellae*, also nur 5,5 %. Von diesen drei Arten ist *Agarum Turneri* wohl zweifellos arktischen Ursprungs und erst später an der nordamerikanischen Küste südwärts gewandert. Von den beiden *Ectocarpen* ist *Ectocarpus Mitchellae* eine zweifelhafte Pflanze, nur bekannt aus der wenig genügenden Abbildung HARVEY's in der Nereis Amer. Bor. Taf. 12 G., sie dürfte vielleicht mit dem europäischen *Ectocarpus Sandrianus* identisch sein. Auch *Ectocarpus lutosus* scheint mir noch keineswegs als Art sicher zu stehen, da ähnliche Formen von *Ectocarpus confervoides* auch in der Ostsee vorkommen. Auf jeden Fall liegt aber die wesentliche Identität der *Phäosporeen*-Flora Nordamerikas und Europas klar am Tage.

Wenn wir nun fragen, wie viele dieser Arten in der jetzigen arktischen Flora nicht vorkommen, so sind dies zwar nur 12 Species: *Punctaria latifolia, Myriotrichia clavaeformis, Ectocarpus sphaericus, Ectocarpus granulosus, Cladostephus verticillatus, Myrionema Leclancheri, Myriactis pulvinata, Castagnea Zosterae, Ralfsia clavata, Stilophora rhizodes, Arthrocladia villosa.* Allein es sind (nach Abzug der oben erwähnten drei Arten) immerhin 23 % der nordamerikanischen *Phäosporeen*, während von den übrigen 77 %, welche auch im arktischen Gebiete vorkommen, ein grosser Theil nach unserer obigen Definition nur subarktisch genannt werden kann und höchst wahrscheinlich erst später in die arktische Flora eingewandert ist. Für unsere Betrachtung können wir aber auf diese subarktischen Elemente gerne verzichten, es genügen jene nicht arktischen 23 % vollkommen zu dem Beweise, dass die nordamerikanische und europäische Algenflora sich gemeinsam entwickelt haben muss. Denn an eine Vermischung der beiden Küstenfloren quer über den Ocean hinweg kann nicht gedacht werden. Den betreffenden Florideen fehlen die lufterfüllten Hohlräume ganz, welche sie zu einem längeren Treiben auf dem Meere befähigen könnten, und gerade die Schwärmsporen der *Phäosporeen* bewegen sich an den Küsten wegen ihres negativen Heliotropismus in der Richtung auf den Untergrund, um sich hier festzusetzen. Es kann demnach die Vermischung dieser amerikanischen mit den europäischen Florenelementen nur stattgefunden haben durch Wanderung längs eines Küstenstriches, der allerdings nicht gerade immer eine zusammenhängende Linie gebildet zu haben braucht, sondern auch aus einer durch Klippen oder Untiefen verbundenen Inselreihe bestanden haben kann.

Mit dem Verhältniss zwischen den übrigen nordamerikanischen und europäischen Algen steht es nicht wesentlich anders; es mögen hier nur noch die *Rhodophyceen* in Betracht gezogen werden. Unter den bei FARLOW aufgezählten 80 Arten fehlen die folgenden 18 den europäischen Küsten: *Antithamnion americanum. Callithamnion Baileyi. Callithamnion Dietziae. Callithamnion tenue. Callithamnion Tocwottoniense. Griffithia Bornetiana. Ceramium Hooperi. Ceramium corymbosum. Ceramium capricornu. Nemastoma Bairdii. Gymnogongrus Torreyi. Cordylecladia Huntii. Rhabdonia tenera. Grinellia americana. Chondriopsis litoralis. Chondriopsis atropurpurea.*

[1]) NEUMAYR, l. c. S. 397. 515. 548. 549.

[2]) NEUMAYR, l. c. S. 549.

Polysiphonia subtilissima. Bostrychia rivularis. Es sind das allerdings 22 % des amerikanischen Bestandes, die Europa fehlen; allein auch hierunter sind wieder mehrere zweifelhafte Arten, während den übrigen in Nordamerika endemischen Formen die endemischen Arten und Gattungen Europas gegenüber stehen. Unter den 62 gemeinsamen Species sind wiederum 31 nicht in der arktischen Flora vorhanden, also bei den *Rhodophyceen* 50 %, ein relativ doppelt so grosser Bruchtheil als bei den *Phäosporeen*.

Versuchen wir jetzt, nach den hier zusammengestellten Daten ein Bild zu gewinnen über die Bildung der mittelatlantischen Algenflora, so kommen wir zu dem Schlusse, dass die Europa und Nordamerika gemeinsamen Arten (wobei hier von den zugleich auch im arktischen Ocean vorkommenden Species abgesehen wird) den ältesten Grundstock der Flora bilden, deren Entstehung in eine Periode der Tertiärzeit zurückverlegt werden muss, in welcher noch eine Landbrücke zwischen beiden Continenten bestand, wovon wir heute in den Faröer und in Island die Reste erblicken. Nur die Annahme einer solchen Landbrücke macht die so weit gehende Uebereinstimmung in der Zusammensetzung der Flora beider Küsten verständlich. An welcher Stelle die einzelnen Species entstanden, ist gleichgültig, um aber zuletzt durch einander zu wachsen, mussten sie lange Wanderungen ausführen, welche nur längs einem Küstenstriche erfolgen konnten; dass aber ein solcher Küstenstrich auch aus einer Reihe von Inseln gebildet sein konnten, ist bereits hervorgehoben worden. Der noch heute vulkanische Boden Islands legt es besonders nahe, dass die einstige Landbrücke zwischen Europa und Amerika über diese Insel geführt hat, wobei an eine Zertrümmerung derselben durch vulkanische Kräfte gedacht werden kann.

Auch für die Gestaltung des in der Jetztzeit so einheitlichen Charakters der arktischen Flora möchte diese Landbrücke, die in Form einer Inselkette vielleicht bis tief in die Diluvialzeit hinein bestanden haben dürfte, von grosser Bedeutung gewesen sein.

Solange die europäisch-nordamerikanische Landbrücke geschlossen war, musste sich nördlich derselben, im arktischen Ocean, eine autonome Flora entwickeln. In der That nimmt auch KJELLMAN, der gründliche Monograph der arktischen Meeresflora, an, dass dieselbe eine alte ist und einen bedeutenden Grundstock autochthoner Arten besitzt. Als aber der Durchbruch in der späteren Tertiärzeit erfolgt war, da begann durch Wanderung sogleich ein Austausch und eine Mischung der bis dahin geschiedenen arktischen und atlantischen Florenelemente. Die klimatischen Differenzen zwischen hüben und drüben waren jedenfalls keine so erheblichen, dass durch sie der Vermischung der Arten ein Hinderniss hätte bereitet werden können, und so mögen auch mehrere der nach jetzigem Befunde als atlantisch angesprochenen Species doch vielleicht ihren Ursprung nördlich der Landbrücke genommen haben und erst später nach Süden gewandert sein, während manche wegen ihrer Verbreitung bis über den Polarkreis hinaus jetzt zu den subarktischen gerechnete Art südlich der Landbrücke entstanden und erst später in den arktischen Ocean eingewandert ist. Dies lässt sich für den Einzelfall nicht entscheiden; jedenfalls ist aber anzunehmen, dass gegen Ende der Tertiärzeit eine der jetzigen mittelatlantischen sehr ähnliche Flora in einer von der heutigen vielleicht wenig verschiedenen Mischung sich ziemlich weit nach Norden hinaufzog.

2. Die glaciale und postglaciale Periode.

Diese Verhältnisse wurden durch die allmähliche Aenderung des Klimas und das dem entsprechende Vorrücken des Polareises nach Süden gründlich umgestaltet. Wir dürfen wohl annehmen, dass zu der Zeit, als unsere jetzt für specifisch hochnordisch geltenden Arten entstanden, also in der späteren Tertiärzeit, in den nördlichsten Distrikten Grönlands ein ähnliches Klima herrschte, wie jetzt an seiner Südspitze; auf diese Weise können wir uns den Ursprung der hocharktischen Arten am leichtesten vorstellen. Indem aber in den hohen Breiten die Meere unter einer anhaltenden Eisdecke sich schlossen, und die ungeheure Gletschermenge des Eises immer weiter nach Süden rückte, ward auch die hochnordische Flora nach Süden geschoben, während die atlantischen Arten vor dem Eise und dem sich abkältenden Klima her flohen, sofern sie dasselbe nicht zu ertragen vermochten. So kam es schliesslich zu einer grossartigen Dislocirung der arktischen Meeresflora bis an die Gestade Irlands und Frankreichs. Dort müssen damals Temperaturverhältnisse geherrscht haben, ähnlich den jetzt an der grönländischen Küste bestehenden. Die arktische Meeresflora, im hohen Norden durch die Eismassen muthmasslich ertödtet [1]) zog längs der norwegischen Küste vor den Gletschern her, bis sie in der Breite des südlichen England Halt machte. Auf diesem ganzen Wege fand nun eine Mischung mit denjenigen Arten der aus der späteren Tertiärzeit stammenden atlantischen Flora statt, welche die Temperaturerniedrigung zu ertragen vermochten, während diejenigen Arten,

[1]) Wenn WARMING (ENGLER'S Jahrbücher X. S. 403 ff.) die Ansicht vertritt, dass während der Eiszeit sich auf den aus dem Inlandeise hervorragenden Bergkuppen Grönlands eine Vegetation erhalten habe, so scheint mir ein Gleiches für die Algenvegetation der Küsten doch sehr unwahrscheinlich zu sein. An den nachstehenden Betrachtungen würde sich übrigens nichts ändern, wenn wir annehmen wollten, dass auch während der Eiszeit in den grösseren Tiefen des arktischen Oceans sich eine Algenflora erhalten habe.

welche dagegen zu empfindlich waren, weiter nach Süden zurückwichen. So entstand in den Gegenden, wo einst die rein atlantischen Arten herrschten, eine Mischungsflora, wie sie noch heute das nördliche Eismeer und einen grossen Theil des atlantischen Oceans bevölkert.

Als dann das Eis gegen Norden zurückwich und an den europäischen Küsten, speciell in der Nordsee, wieder ein gemässigtes Klima an die Stelle des kalten trat, rückten die atlantischen Pflanzen wieder nordwärts vor, während von den arktischen ein Theil, welcher das wärmere Wasser zu ertragen vermochte, an den Gestaden Englands und Frankreichs und speciell in der Nordsee sich dauernd gehalten hat und durch Wanderung sogar theilweise gegen Süden vorgedrungen ist. Es waren auf diese Weise zahlreiche arktische Formen der nordatlantischen Flora für immer beigemengt worden. Und umgekehrt traten diejenigen atlantischen Arten, welche einem kälterem Klima sich anzupassen vermochten, mit dem zurückweichenden Eise die Reise nach Norden an, um so sich zuletzt ein Bürgerrecht auch in der arktischen Flora zu erringen. In ähnlichem Sinne hat sich auch KJELLMAN [1]) ausgesprochen. Die mittelatlantische Flora Nordamerikas und Europas, speciell auch die der Nordsee, war daher am Ende der Eiszeit im Grossen und Ganzen die gleiche wie heute: eine Mischung altatlantischer und arktischer Elemente. Die Zahl ihrer Arten und Zellaugen hat sich dann seit jener Zeit durch Einwanderung und durch endemische Neubildung um einen geringen Prozentsatz vermehrt.

D. Die Einwanderung in das Ostseebecken; Erhaltung und Fortbildung der Ostseeflora bis in die Gegenwart.

Dass während der zweiten Eiszeit unter dem Inlandeise sich Pflanzen im Ostseebecken gehalten hätten, ist vollständig ausgeschlossen; dieselben können daher nur nach dem Abschmelzen der Gletscher, und zwar auch nur von der Nordsee her, eingewandert sein. Welche Kommunikation dabei zwischen der damaligen Nord- und Ostsee bestand, ist für uns von untergeordnetem Interesse; es genügt, dass der Weg da war.

Ihrer Entstehung nach ist somit die Ostseeflora ein Ableger der Nordseeflora.[2])

Da die Eismassen jedenfalls wenig Salztheile eingeschlossen enthielten, so muss das Ostseebecken sich anfänglich mit süssem Wasser, dem Schmelzwasser des Eises, angefüllt haben. Vermuthlich sehr frühzeitig ist dann aber durch Einströmung des salzreichen Nordseewassers ein ähnlicher Zustand, eine ähnliche Beschaffenheit der Zusammensetzung des Ostseewassers eingetreten, wie sie jetzt existirt. Das in die bereits eisfreie westliche Ostsee eindringende Nordseewasser ward immer weiter verdünnt durch das Schmelzwasser der noch über der östlichen und nördlichen Ostsee lagernden Eismassen, und als alles Inlandeis geschmolzen war, setzten die in die östliche Ostsee einmündenden Süsswasserströme die Verdünnung fort. Jedenfalls scheint mir keine Thatsache für die Annahme zu sprechen, dass nach der Eiszeit der Salzgehalt der westlichen Ostsee jemals grösser gewesen sei, als in der Gegenwart. Die breitere Verbindung mit der Nordsee muss sich wenigstens in der Postglacialzeit sehr bald verengt haben, wenn sie überhaupt postglacial noch bestanden hat.

Aus der Nordsee vermochten nur solche Arten in die Ostsee einzudringen, welche befähigt waren, einen geringeren Salzgehalt zu ertragen. Unter diesen waren wiederum vermuthlich diejenigen die ersten Einwanderer, welche die geringsten Ansprüche an Salzgehalt stellen und die man daher heute auch noch in der östlichen Ostsee findet. Da anzunehmen ist, dass der Salzgehalt der westlichen Ostsee mit weiterem Zurückweichen des Eises allmählich stieg, so drangen nach und nach auch an grösseren Salzgehalt gebundene Formen ein, deren Vorkommen sich noch heute auf die westliche Ostsee beschränkt. Durch das Schmelzwasser des Eises musste auch das Ostseewasser viel länger eine niedrigere Temperatur behalten als das Nordseewasser; aus diesem Grunde werden wohl die arktischen Elemente der Nordseeflora grossentheils früher in die Ostsee eingewandert sein, als die atlantischen. Der Umstand, dass durch Eisbildung im Winter in der Ostsee auch jetzt noch Verhältnisse herbeigeführt werden, welche in mancher Hinsicht denen der arktischen Meere ähnlich sind, hat jedenfalls zur Conservirung der arktischen Florenelemente in der Ostsee beigetragen, da ihre Flora in der That bis auf den heutigen Tag einen vorwiegend subarktischen Charakter trägt.

Die gegenwärtig in der Ostsee vorkommenden Arten, welche ihrer Verbreitung nach ursprünglich im höchsten Norden entstanden sein dürften, sind folgende: *Sphacelaria racemosa var. arctica. Chaetopteris plumosa. Ectocarpus varius. Ectocarpus litoralis. Lithoderma fatiscens. Stictyosiphon tortilis. Desmarestia aculeata. Desmarestia viridis. Dictyosiphon foeniculaceus. Laminaria saccharina* (incl. *Agardhi*). *Laminaria flexicaulis. Chantransia efflorescens. Rhodochorton Rothii. Antithamnion boreale. Delesseria sinuosa.*

[1]) The algae of the arctic sea. S. 57 u. 58.

[2]) Vgl. auch MAGNUS, Ostsee-Expedition der „Pommerania“ S. 83.

Einige dieser Arten, die doch einmal aus der Nordsee eingewandert sein müssen, sind inzwischen im letzteren Meere sehr selten geworden oder ganz daraus verschwunden; sie haben sich vermuthlich darum in der Ostsee gehalten, weil dieses Meer einen subarktischen Charakter bewahrt hat.

Wenn wir aber ausser der soeben genannten geringen Zahl von Arten noch alle diejenigen ins Auge fassen, welche der heutigen Ostseeflora überhaupt mit der arktischen Flora gemein sind, also die oben S. 95 als subarktische, hemiarktische und arktische Reihe aufgeführten Arten, so ergiebt sich, dass 60 % subarktisch-arktischen Arten der Ostseeflora kaum 40 % atlantische und endemische Arten gegenüberstehen.

Die Einwanderung selbst brauchen wir uns keineswegs so vorzustellen, als ob nach dem Aufthauen des westlichen Ostseebeckens die ganze Nordseeflora, sofern sie jetzt auch baltisch ist, sich in relativ kurzer Zeit in die Ostsee ergossen habe; im Gegentheil, es ist anzunehmen, dass der Process der Einwanderung ein sehr langsamer war, dass manche Arten erst relativ spät eingedrungen sind, und dass dieser Process in der Gegenwart fortdauert. Es ist keineswegs ausgeschlossen, dass unter den jetzt in der Nordsee und im Skagerrack wachsenden, der Ostsee aber fehlenden Arten noch einige den geringeren Salzgehalt der westlichen Ostsee zu ertragen vermögen und dass damit für die Ostseeflora sich die Chance eröffnet, dieselben in der Zukunft noch einmal als eingewanderte Bürger recipiren zu können.

Der bis in die Gegenwart andauernden Einwanderung kann natürlich eine Auswanderung von specifischen Ostseepflanzen entsprechen, welche, sofern sie im salzreicheren Meerwasser zu existiren vermögen, sich dann zunächst in der Nordsee und an den skandinavischen Küsten ausbreiten dürften.

Es möge gestattet sein, an dieser Stelle noch einen kurzen Ausblick zu thun auf die für die Wanderung der Meeresalgen massgebenden Factoren.

Ein Treiben von Algen an der Oberfläche des Wassers findet nur statt bei solchen Arten, deren Thallus luftführende Hohlräume einschliesst, wie das bei vielen *Fucaceen* der Fall ist. Auf diese Weise können Arten von *Cystosira* und *Sargassum*, können *Halidrys siliquosa*, *Ascophyllum nodosum* und *Fucus vesiculosus* Reisen über weite Meeresflächen zurücklegen, und man darf keinenfalls, findet man sie irgendwo am Strande ausgeworfen, daraus den Schluss ziehen, dass sie in der Nähe gewachsen seien; wurde doch die typisch-atlantische Form von *Ascophyllum nodosum* noch am Meeresufer bei Danzig gefunden (sec. Hb. K., leg. KLINSMANN). Dagegen ist es äusserst unwahrscheinlich, dass ganze Exemplare solcher Algen, die keine Luftbehälter besitzen, im Meere weit hintreiben; die Algensubstanz ist specifisch schwerer als Meerwasser und sinkt daher bald zu Boden, die dort herrschenden Strömungen spülen sie in die Vertiefungen des Meeresgrundes, wo sie liegen bleiben. Findet man solche Arten als Auswürflinge, so ist ziemlich wahrscheinlich, dass sie in derselben Gegend in nicht alzugrosser Entfernung gewachsen waren. Nur wenn diese Arten epiphytisch auf anderen, blasentragenden befestigt sind, z. B. an *Fucus vesiculosus* und *Ascophyllum nodosum*, können die letzteren ihnen als Vehikel dienen, auf denen sie Reisen über weitere Meeresflächen zurückzulegen vermögen. Die durch ihren Luftgehalt zum Schwimmen befähigten *Zostera*-Arten können auf diese Weise gleichfalls die raschere Ausbreitung von Algen vermitteln.

Auch die Schiffe können wohl gelegentlich fremde Algen einschleppen, da litorale Formen, z. B. die gewöhnlichen *Enteromorphen*, sich häufig an ihren untergetauchten Theilen festsetzen und hier den sogenannten Bart bilden. Sichere Fälle einer dadurch vermittelten Einwanderung sind meines Wissens bis jetzt nicht constatirt, jedenfalls ist der hierdurch herbeigeführte Austausch von Florenelementen wohl kein erheblicher [1]).

Die normale Art zu wanden besteht bei den Algen offenbar darin, dass ihre Sporen in einem gewissen Umkreise ausgestreut an einer festen Unterlage keinem, dass die aus den Keimlingen hervorwachsenden Pflanzen ihre Sporen wieder weiter ausbreiten und dass auf diese Weise die Art Jahr für Jahr langsam ihr Terrain erobert und je nach der Gunst oder Ungunst der Verhältnisse langsam vorrückt oder nicht. Günstige Strömungen können die Sporen und die diesen gleich zu setzenden kleinen Brustäste weiter führen, als sonst geschehen wäre, und damit die Einwanderung begünstigen. So ist z. B. das in der Tiefe einströmende Nordseewasser gewiss ein begünstigender Factor für die Bevölkerung der Ostsee mit Nordseealgen gewesen. Entgegengerichtete Strömungen brauchen dabei kein absolutes Hinderniss der Einwanderung zu sein, insbesondere wenn sie an der Oberfläche des Meeres verlaufen. Denn hier werden sie durch den Wind vorübergehend zum Stillstande gebracht und wird dadurch den litoralen Algen die Möglichkeit geboten, auch in der Richtung gegen die gewöhnliche Strömung ihren Terrainbesitz zu erweitern.

Zum Schluss noch ein paar Bemerkungen über den interessantesten Bestandtheil der Ostseeflora, die endemischen Arten.

[1]) Vergl. hierzu auch KJELLMAN, Algae of the artic sea S. 59.

Es ist ausserordentlich schwierig, mit Sicherheit zu entscheiden, welche von den bislang ausschliesslich in der westlichen Ostsee gefundenen Arten innerhalb dieses Meeres nach der Glacialzeit entstanden sind, weil die Flora der Nordsee und des atlantischen Oceans noch nicht mit der Genauigkeit durchforscht sind, welche für die Beantwortung dieser Frage erforderlich ist. Immerhin glaube ich, dass wenn wir, wie oben geschehen, diese endemischen Arten auf 6 % veranschlagen, wir eher zu niedrig, als zu hoch greifen. Insbesondere für einige verhältnissmässig auffallende und in manchen Theilen der westlichen Ostsee häufige Formen scheint es mir unwahrscheinlich, dass dieselben in anderen Meeren heimisch sein sollten, z. B. *Pyllophora Bangii*, *Desmotrichum balticum*, *Desmotrichum scopulorum*, *Halorhiza vaga*.

Was die erste Art anlangt, so ist freilich sehr merkwürdig, dass bei ihr noch keine Fortpflanzungsorgane mit Sicherheit constatirt worden sind. Dies könnte dafür sprechen, dass es keine junge, von der Ostsee hervorgebrachte Form ist, sondern eine ganz alte, welche, früher weiter verbreitet, jetzt in den anderen Meeren zu Grunde gegangen ist und sich nur in der westlichen Ostsee und im südlichen Kattegatt noch erhalten hat, weil sie hier zusagende Lebensbedingungen findet. Anders steht es aber gewiss mit den genannten *Desmotrichum*-Formen, welche sich in der That erst postglacial von *Desmotrichum undulatum* abgezweigt haben dürften, und mit *Halorhiza vaga*. Besonders die letztere, obwohl im Habitus höchst charakteristische Pflanze muss ich darum für eine ganz junge Neubildung halten, weil zahlreiche Uebergangsformen noch existiren, welche sie durch *Stilophora tuberculosa* mit *Stilophora rhizodes* verknüpfen. Und doch sind die Endglieder dieser Formenreihe so verschieden von einander, dass ich kein Bedenken getragen habe, mit KÜTZING *Halorhiza* generisch von *Stilophora* zu trennen. Es wäre interessant, diese Formenkreise in viel detaillirterer Weise zu bearbeiten, als ich es in den kurzen, im systematischen Abschnitt gegebenen Andeutungen thun konnte, und ebenso würden noch andere Formenreihen der Ostsee ein eingehendes Studium gerade aus dem hier angedeuteten Gesichtspunkte lohnend erscheinen lassen, z. B. die Reihe *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Dictyosiphon Chordaria*, *Dictyosiphon Mesogloea*, *Gobia baltica*; ferner die diaphanen *Ceramien*, die von mir unter *Ectocarpus confervoides* zusammengefasste Formengruppe u. a. m.

Wenn es auffallend erscheinen mag, dass der von anderen Meeren so abweichende Salzgehalt der westlichen Ostsee nicht noch mehr eigenartige Formen hervorgebracht hat, so ist dabei doch die relativ kurze Zeit zu berücksichtigen, welche seit dem Ende des Diluviums verflossen. Wir müssen annehmen, dass wir in einer solchen Periode der Neubildung mitten drin stehen, dass manche Typen, manche Genera allerdings eine Art von stabilem morphologischem Gleichgewicht erreicht haben und kaum noch progressiv veränderlich sind, dass aber andere sich in der Gegenwart gleichsam noch im Fluss befinden, wie das ja auch bei verschiedenen Gattungen von Blüthenpflanzen der Fall zu sein scheint. Ein Factor dürfte in der Ostsee allerdings für die Neubildung von Arten nicht günstig sein, das sind die Schwankungen ihres Salzgehalts, während man annehmen muss, dass constante Lebensbedingungen für die Fixirung neu entstandener Formen wichtig sind. Dies mag insbesondere auch für den östlichen Theil der Ostsee gelten, bezüglich dessen es auffällt, dass sich hier nicht eine reichere Brackwasserflora gebildet hat, welche gleichsam die Mitte hält zwischen einer eigentlichen Meeresflora und einer Süsswasserflora; vielleicht war aber die dafür bislang verfügbar gewesene Zeit noch eine viel zu kurze, wenn wir an die Ausdehnung der geologischen Perioden denken.

VEGETATIONSKARTE
DER
WESTLICHEN OSTSEE
DEUTSCHEN ANTHEILS.

Entworfen
von
J. Reinke.

1 : 600.000.

0 5 10 20 30 40 50
Kilometer

10m 20m Meerestiefe

Bewachsener Meeresgrund

Gebietsgränze

Verzeichniss der Steingründe.

1. *Norder Lille Grund*
2. *Schönheyder Bank*
3. *Holst Bank*
4. *Lille Grund*
5. *Langgrund*
6. *Steenrön*
7. *Breitgrund*
8. *Sonderburger Mittelgrund*
9. *Helt's Bank*
10. *Langballig Bank*
11. *Neukirchen Bank*
12. *Kalkgrund*
13. *Eckernförder Nordgrund*
14. *Eckernförder Mittelgrund*
15. *Stoller Grund*
16. *Gabels Flach*
17. *Bank vor Staberhuk*
18. *Sagas Bank*
19. *Walkyrien Grund*

Östliche Länge von Greenwich

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes Leipzig.

Sechster Bericht

der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1887 bis 1889.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reinke. Dr. K. Brandt.

XVII. bis XIX. Jahrgang.

II. Heft.

Mit einer Tafel.

Berlin.
Paul Parey.
1890.

Die Expedition

der

Sektion für Küsten- und Hochseefischerei

in der ostlichen Ostsee.

Untersuchung des Planktons

sowie der

Thiere und Pflanzen des Meeresbodens.

Mit einer Tafel.

Inhalt.

Seite

Das Plankton der östlichen Ostsee von HENSEN 103

I. Die Volumina 105

II. Grössere Thiere 107

III. Die *Copepoden* 108

IV. Die *Daphniden* 112

V. Larven von Muscheln, Schnecken, *Sagitten* und Wurmlarven, *Oikopleura* und Larven von *Ophiglypha* 115

VI. und VII. *Bryozoen*, Räderthiere und *Tintinnen* 116

VIII. und IX. Dornige *Cyste* und *Dinoflagellaten* 118

X. und XI. *Diatomeen* und Algen 119

Ueberblick 121

Protokolle der Zählungen 126

Uebersichtstabelle.

Tafel I, Fig. I Fahrt der Holsatia und die Tiefen, Fig. 2 Vertheilung der Volumina und die specifischen Gewichte, Fig. 3 *Tintinnus borealis*.

Verzeichniss der mit dem Netz an Steinen oder in frisch abgerissenen Exemplaren heraufbeförderten Algen, bestimmt von J. REINKE 139

Die mit der Curre oder der Dredge auf der Expedition gesammelten Thiere von K. BRANDT . . . 141

Das Plankton

der

östlichen Ostsee und des Stettiner Haffs.

Von

Professor **HENSEN.**

(Hierzu eine Tafel.)

Vom 15. bis 25. September 1887 wurde durch die Sektion des deutschen Fischereivereins für Küsten- und Hochseefischerei mit dem Dampfboot „Holsatia“ (von der Rhederei SARTORI & BERGER in Kiel) eine Untersuchungsfahrt unternommen, deren Leitung mir überwiesen war. Die Fahrt hatte die Aufgabe, nach einem von Dr. HEINKE entworfenen Plan dem vermutheten Vorkommen von Heringen im Osten auf hoher See näher zu treten, auch sonst Fischerei zu betreiben. Daneben sollten aber wissenschaftliche Ziele verfolgt werden, namentlich sollte auch den Nahrungsverhältnissen der Heringe die Aufmerksamkeit zugewendet werden. Ueber diese Fahrt werde ich hier kurz im Allgemeinen berichten, dann aber speciell auf das Plankton, das in mehrfacher Beziehung beachtenswerthe Resultate ergab, eingehen. Der Bericht hat sich in Folge einer 1889 unternommenen Planktonfahrt auf dem Ocean erheblich verzögert, hat aber dadurch Nichts an Interesse eingebüsst.

Als wissenschaftliche Theilnehmer waren an Bord die Herren Professor BRANDT, Dr. HEINKE, Dr. PANCRITIUS und ich. Ausserdem waren die Herren Oberfischmeister HOFFMANN und DECKER und die Herren Fischmeister ROHRMOSER und EDDEN, sowie vier praktische Fischer aus Memel an Bord.

Unsere Fahrt ist auf der kleinen nebenstehenden Karte verzeichnet, sie begann in Stettin, ging von da nach Memel, dann nach der Insel Gotland zu, von da nach der Südseite von Oeland, weiter über die Mittelbank südlich bis Stolpe, dann zurück bis Memel und von da nach Kiel. Die Reisedauer war viel zu kurz auf 10 Tage bemessen, in der letzten Zeit hatten wir noch dazu starken Sturm; um gründlichere Arbeit zu leisten, hätten wir mindestens die dreifache Zeit haben müssen, was nicht zu ermöglichen war.

An Geräthen führten wir mit, eine Curre, eine grössere Länge von Heringsnetzen verschiedener Maschenweite (schwedische Treibgarne), ebensolche Lachsnetze, ausserdem Lachsangeln und sonstiges Angelgeräth. Für wissenschaftliche Untersuchungen Thermometer und Areometer, ein Planktonnetz von $^1/_{10}$ qm Oeffnung von Müllergaze Nr. 20, ein Netz von Griesegaze mit etwa $^1/_4$ mm weiten Maschen und 3 qm Oeffnung und verschiedene Schleppnetze.

Eine Uebersicht des Ganges der Expedition wird am besten aus nachfolgendem Journalauszug gewonnen.

Abfahrt von Stettin am 13. September Morgens 6 Uhr. 7 h. v. Planktonzug Nr. 14 im Haff bei 5 m Tiefe, grosser Fang, Hauptmasse *Limnochlide*, das Wasser blühte stark, 10 h. 45 m [1]) v. Wassertemperatur an der Oberfläche 20° 4 C., Sp. G. 1,0037. 11 h. v. t = 17° 0, Sp. G. 1,0058, 1 $^1/_2$ h. n. t = 16° 8, Sp. G. = 1,0059, 1 h, 45 n. bei 22 m Tiefe mit Dredge gefischt. Gefangen wurden *Cardium edule*, *Mytilus edulis* mit *Membranipora pilosa* und rothen Algen, *Tellina baltica* und *Mya arenaria*, (2 leere Schalen) *Hydrobia ulvae*, *Nereis diversicolor*, *Asteracanthion rubens*, 3 h. n. t = 16°, Sp. G. = 1,0059, 4 h. 43 n. t = 16° 8, Sp. G. = 1,0055, 6 h. 51 n. t = 17°, Sp. G. = 1,0059, 9 h. 4 n. t = 17°, Sp. G. 1,0059, 10 h. 5 n. t = ?, Sp. G. 1,0057. Das Sp. G. hier wie stets auf 17° 5 Celsius reducirt.

[1]) Die Zahl nach der Stunde bedeutet jedesmal Minuten, v. bedeutet die Zeit zwischen 12 Uhr Nachts bis 12 Uhr Mittags, n. die Zeit von Mittag bis Mitternacht, t. Temperatur in Graden Celsius, Sp. G. Specifisches Gewicht. Die Nummern unseres Hauptjournals sind hier fortgelassen.

Am 14. September vor Hela. 6 h. 45 v. t = 17°2, Sp. G. = 1,0054, 8 h. 40 v. t = 17°1, Sp. G. = 1,0056, 9 h. 10 v. Bei 80 m Tiefe das grosse Vertikalnetz gebraucht. Gefangen grosse und kleine *Aurelia aurita*, die grösste mit 9 cm Scheibendurchmesser, 2 *Cyanea capillata*, 2 Fischchen, 20 *Mysis*, 1 *Crangon*, 1 *Cuma*, *Polynoe*, Muschellarven, 10 h. v. Planktonfang Nr. 12 bei 80 m Tiefe, dann Fang mit der Dredge, Sand und Steine. 10 h. 43 v. t = 17° 4, Sp. G. 1,0054, 12 h. 50 n. t = 17°4, Sp. G. = 1,0053.

2 h. in Memel gelandet und Nachmittags wieder ausgelaufen. 8 h. 15 n. 15 Heringsnetze ausgesetzt.

Am 15. September 3 h. 30 v. die Netze eingeholt. Fang war 150 Heringe von 150 bis 250 mm Länge, meist noch nicht reife Herbstheringe, 1 Weibchen und 3 Männchen mit fliessendem Laich und Sperma, einige Sprott. Die Nahrung der Heringe bestand fast ausschliesslich aus *Bosminen*; die Mägen waren recht voll. Tiefe war 36 m. t = 16° 8. Sp. G. 1,0054. Gleichzeitig war am vorhergehenden Abend die Curre geworfen und um 12 h. 30 v. aufgeholt; sie kam auf mit zusammengewundenen Springs. Fang war 11 Plattfische, nemlich 1 Steinbutt, 30 cm lang, 8 *Platessa flesus*, 20,7 bis 31,5 cm lang, 1 *Platessa platessa*, 19 cm und 1 *Platessa limanda*, 36 cm lang. Alle hatten massenhaft *Idothea entomon* gefressen, die Flunder ausserdem viel *Tellina*, der Steinbutt hatte ausserdem die Wirbelsäule eines Fisches im Magen. Am Morgen wurde verschiedene Male gedredgt, ohne erheblichen Fang zu machen. Wir fuhren nach Memel um ein Boot zu landen, dann eine Meile westlich, um 10 h. wurden dort 50 Lachsangeln ausgesetzt, die später beim Sturm verloren gingen. t = 17°, Sp. G. 1,0058. 5 h. n. wurde die Curre in 34 m Tiefe ausgesetzt und auf gelben Sand mit 2 Knoten Fahrt gefischt. Das Netz kam zerrissen auf. Fang ein Dorsch, dessen Magen *Idothea entomon* und *Mysis vulgaris* enthielt. 6 h. 30 n. wurden 23 Treibnetze ausgesetzt, darunter 5 Lachsnetze, aufgeholt wurden sie um 12 h. n. Der Fang war 91 Heringe, 165 bis 245 mm lang. Sie fanden sich hauptsächlich in den engmaschigen Netzen nahe der Oberfläche, einzeln auch in den mittleren und weiteren Netzen. Die meisten Heringe waren gleich beim Auswerfen der ersten Netze während Sonnenuntergang gefangen. Die Heringe sind gemischt, etwa $^2/_5$ unzweifelhafte Herbstheringe, die anderen wahrscheinlich Frühjahrsheringe; letztere waren sehr fett, wie überhaupt die Qualität der Heringe gut war. Die Nahrung bestand wesentlich aus *Bosminen*, hin und wieder war ein *Gobius minutus* gefressen. Während dieser Zeit wurde mit dem grossen Vertikalnetz gefischt, wobei 9 Gobien gefangen wurden, ferner wurde mit dem Planktonnetz der Fang Nr. 13 gemacht. Der Tiefseethermometer Negretti ergab gleiche Temperatur von 15°9 von 3 bis zu 33 m hinunter, übrigens liefen die Schraubenflügel bei einem Zuge von 0,5 m die Sekunde noch nicht, es musste etwas rascher gezogen werden. An der Oberfläche war t = 16°6, Sp. G. = 1,0055. Die Fahrt ging nach Aufnahme der Netze auf Gotland zu.

Am 16. September, 7 h. 25 v., war t = 15°7, Sp. G. = 1,0055. Ueber einer Tiefe von 146 m wurden Temperaturbestimmungen gemacht. Die Oberfläche gab 15°6, von da um je 10 m tiefer fanden sich folgende corrigirte Zahlen. 15°6, 15°8, 15°7, 11°4, 7°9, 4°8, 3°6, 3°2, 3°2, 2°8, 2°8, 3°7, 3°7, 4°3, 4°3. Der Negretti ging, weil der Draht über die Rolle für das Lothen sprang, verloren, die Messungen wurden mit Cassellathermometer unter sehr rascher Aufnahme mit der Dampfwinde gemacht. Hier wurde auch mit dem grossen Vertikalnetz gefischt und 81 Fischeier von 1,13 mm Durchmesser gefangen, ferner einige kleinere Fische, 1 *Mysis*, einige *Polynoe* und *Podon* mit Wintereiern. Mit dem Planktonnetz wurden Züge in 146, 100 und in 30 m Tiefe gemacht. Nr. 10, 10a, 10b Ausserdem wurde mit Meyer's Schöpfapparat aus 144 m Wasser vom Sp. G. 1,010, aus 100 m von 1,0087, aus 60 m von 1,0062, aus 30 m von 1,0055 Sp. G. genommen. Die Dredge ergab thonigen Schlick. Ein Chun'sches Schliessnetz musste um sich zu schliessen 350 m laufen. Von 4 h. 20 bis zum folgenden Morgen 5 h wurden 18 Treibnetze auf Hering und 5 auf Lachs ausgesetzt. 7 h. 50 n. wurde mit dem grossen Vertikalnetz von 130 m Tiefe ab gefangen, der Fang enthielt 30 Fischeier, 7 *Mysis*, 10 *Orchestia* und 2 *Kuma*. Zwei darauf folgende Züge in 30 m enthielten 2 Fischeier und 3 junge Heringe oder Sprott, 5 *Mysis*, 1 *Kuma*, 2 *Thalitrus*. Endlich wurde mit dem Planktonnetz auf 30 m gefischt. Nr. 10c.

Am 17. September, 5 h. v. enthielten die Netze 83 Heringe von 175 bis 245 mm Länge. Es waren zum grössten Theil Frühjahrsheringe mit viel Fett, nur wenig Herbstheringe mit stark entwickeltem Laich, darunter einer mit abfliessenden Eiern und ein vor Kurzem abgelaichter. Etwa die Hälfte der Fische hatten kleine Fischchen und *Mysis* gefressen, die Uebrigen waren leer, nur einige hatten etwas Brei von *Bosminen* und *Copepoden* im Magen. Der Cours wurde wieder aufgenommen. 8 h. v. t = 15°4, Sp. G. = 1,0056.

9 h. 30 v. auf der Gotlandsbank bei 19 m Tiefe Dorsch geangelt, dieselben waren hier zahlreich, von Mittelgrösse; ihr Magen war meist leer, höchstens enthielten sie einige *Mysis vulgaris*. Es wurde inzwischen mit der Dredge gefischt und viele Algen sowie einige Bodenthiere damit gefangen. 1 h. 50 waren wir am südöstlichen Rand der Bank auf 40 m Wasser, t = 15°7, Sp. G. = 1,0055. Das grosse Vertikalnetz brachte einen kleinen Fisch, einige *Mysis*, aber keine Fischeier. Dort wurde auch noch ein Zug mit dem Planktonnetz bei 35 m Tiefe gemacht. Nr. 9. 6 h. wurde an der Südwest-Kante der Bank bei 27 m Tiefe wieder mit der Dredge gefischt und ein *Amodytes tobianus* gefangen. Darauf wurden Treibnetze bis 5 h. 30 früh ausgesetzt und noch ein Zug mit dem Planktonnetz auf 35 m Tiefe gemacht. Nr. 7. 8 h. 15 n. war Sp. G. = 1,0056 und an der Oberfläche t = 16°5 in 10 m Tiefe 14°7. in 35 m 10°.

18. September 5 h. 30 v. die Netze eingeholt. Es waren 15 Netze in 3 Tiefen, nemlich 0 m, 5 m und 10 m Tiefe ausgesetzt; die oberste Schicht hatte 3040, die mittlere 260, die tiefste 385 Heringe gefangen: im Ganzen betrug der Fang also 3685 Stück. Die Netze der oberen Schicht waren alle engmaschig von 28 qcm die Masche, 4 Netze der mittleren und 3 der unteren Schicht waren weitmaschiger und gerade diese hatten nur wenig Heringe gefangen, da jedoch von den hochstehenden Netzen jedes 610 Fische gefangen hatte, so ist damit sicher, dass die Fische vorwiegend weniger tief wie 5 m gegangen waren. Die Fische schienen zu etwa $^2/_3$ Herbstheringe, theils voll, theils ausgelaicht zu sein, die übrigen schienen als Frühjahrsheringe gedeutet werden zu können. Die Mägen dieser Heringe waren fast alle leer, nur in einzelnen waren geringe Mengen von *Bosminen*, auch der Darm war wenig gefüllt, so dass in letzter Zeit wenig Nahrung genommen zu sein schien.

Der Cours wurde nach Oeland und von da quer nach Süden über die Mittelbank genommen. 10 h. 30 v. war t = 16°5, Sp. G. = 1,0059. 11 h. 30 bei 54 m mit dem Planktonnetz gefischt, Nr. 5. 12 h. mit der Dredge Schlick aufgenommen. 12 h. auf der Mittelbank bei 46 m Tiefe gefischt, der Fang ergab kleine Steine und Sand, so dass wir glaubten, einen Zug mit der Curre machen zu können. Dieselbe wurde 10 Minuten geschleppt, zeigte dabei aber ein solches Verhalten, dass wir sie aufnehmen mussten und erhielten in der That einen grossen Stein von etwa 100 kg. Es waren 5 *Cottus scorpius* von 210 bis 230 mm Länge gefangen, ferner 2 *Platessa limanda* von 166 und 220 mm und ein junger *Cyclopterus lumpus*. 2 h. 5 M. war Sp. G. 1,006 t = 16°2. 6 h. n. wurde auf 22 m. Tiefe wieder mit der Dredge gefischt, der Fang ergab Steine und einen *Gobius Ruthensparri*. 6 h. 30 wurde noch einmal gedredgt, aber der Grund war noch immer steinig; Dorschangeln von 7 bis beinahe 8 h. n. ergaben keinen Fang. Um 10 h. n. waren wir auf der Tiefe von 84 m zwischen Mittelbank und Stolper Grund angelangt. Die Temperaturen waren in 84 m = 3°9, in 60 m = 4°2, in 45 m 7°0, an der Oberfläche 14°8, hier lag also nicht mehr warmes Wasser unter kälterem. Um 11 h. 20 wurde mit dem Planktonnetz in 84 und 5 m Tiefe gefischt, Nr. 6 und 6a, darauf mit dem grossen Vertikalnetz, letzteres brachte 13 *Mysis*, aber keine kleinen Fische, obgleich wir etwas ältere Fische und auch grosse Heringe im Wasser sahen. Die Heringsnetze wurden nicht ausgesetzt, weil die Fischer sehr ermüdet waren.

19. September 7 h. 50 v. wurde östlich an der Stolper Bank in der Richtung auf Scholpin 40 Minuten lang die Curre in 27 m Tiefe gezogen, da die Dredge feinen guten Sand ergeben hatte. Fang waren 36 Fische, nämlich 14 *Platessa platessa* von 165 bis 300 mm Länge, 11 *Platessa flesus* von 220 bis 270 mm, 4 *Platessa limanda* von 160 bis 260 mm, 4 Dorsch von 340 bis 460 mm, 3 *Cottus scorpius* von 220 bis 270 mm und 1 kleiner *Cyclopterus lumpus*. Die Nahrung der Plattfische war *Tellina baltica*, *Mytilus edulis*, *Gammarus sp.*, *Idothea entomon*

und wenig *Mysis*. Oberfläche t = 17°2. Sp. G. = 1,0057. Es wurde noch einmal in 17 m mit der Curre gezogen, das Netz kam völlig zerrissen auf mit 3 kleinen Fischen.

Das Wetter wurde nunmehr schlecht, so dass wir nach Memel zurück mussten. Am 21. versuchten wir in See zu gehen, mussten jedoch wieder umkehren und erst am 22. konnten wir die Rückfahrt bei ziemlich schwerer See antreten.

8 h. 30 Oberfläche t = 16°, Sp. G. 1,0056. 10 h. 35 v. vor Brüsterort, Planktonnetz in c. 80 m, Nr. 11. 11 h. v. Oberfläche t = 15°8, Sp. G. 1,0056, 1 h. 43, Oberfläche t = 15°6, Sp. G. 1,0055, 5 h. 30 n. Oberfläche 15°7. Sp. G. 1,0057. 6 h. 30 Rixhöft, 20 Seemeilen quer ab bei 59 m mit dem Planktonnetz gefischt, Nr. 8. 6 h. 45 n. Oberfläche t = 15°, Sp. G. 1,0057.

23. September 6 h. v. im Süden von Bornholm auf 27 m Plankton gefischt, Nr. 4. Oberfläche t = 14°7. Sp G. = 1,0060. 8 h. 45 v. Oberfläche 15°6, Sp. G. 1.0060. 10 h. 30 v. Oberfläche t = 15°6. 11 h. 30, Arcona in Südwesten Plankton gefischt auf 40 m Tiefe; 65 m Tau aus, Nr. 3. Oberfläche 15°8, Sp. G. = 1,0059. 1 h. 23 n. Oberfläche 15°, Sp G. = 1,0065. 5 h. n zwei Seemeilen vor Gjedser Leuchtschiff Plankton gefischt mit 20 m Tau aus; das Netz kam wegen des starken Stroms nicht bis zum Grund, Nr. 2. Oberfläche t = 14°8, Sp. G. = 1,0086. 8 h. n. In der Tiefe östlich von Fehmarn Plankton gefischt, Nr. 1 auf 30 m. Oberfläche t = 14°8, Sp. G. = 1,0123.

Das grosse Vertikalnetz war namentlich auf den Fang junger Fische berechnet, es hat auch solche, sowie Fischeier gefangen, aber die etwas grösseren Fische wichen dem Netz aus, weil das Zeug hell war und zu weit gesehen werden konnte. Der Netzbeutel war etwas flach, ich habe ihn später auf einer Oceanfahrt $2^1/_2$ m tief gemacht und dann damit entwickeltere Fische gefangen, vielleicht, weil dabei die grössere Dunkelheit in der Tiefe zu Hülfe kam. Leider lässt sich dies Gewebe schlecht färben, so dass ein etwas grösserer Durchmesser des Netzes recht erwünscht wäre, jedoch auch ohne dies, ist das Fischen mit so grossem Netz sehr erfolgreich, wie mir namentlich die später gemachte Planktonfahrt im Ocean bewiesen hat.

Mit dem Planktonnetz habe ich nur 18 Fänge gemacht, so wenig, weil ich die Fahrt nicht verzögern wollte, und namentlich, weil ich mich unfähig fühlte, eine grössere Anzahl von Fängen zu bewältigen. Bei den ziemlich wechselnden Strömungen in diesem Theil der Ostsee hatten die Fänge dichter liegen sollen, immerhin sind sie sehr lehrreich.

Die Zählungen sind bei der vorliegenden Untersuchung von Herrn Professor BRANDT, Herrn Dr. SCHÜTT und Herrn APSTEIN gemacht; zuletzt, nachdem ich den Inhalt der Fänge schon genügend beurtheilen konnte, habe ich einen sonst zu Zählungen für landwirthschaftliche Samencontrolle verwendeten Gehülfen gebraucht, der von mir eingehend angelernt wurde. Meine Controllzählungen ergaben, dass er ausreichend zuverlässig arbeitete, doch sind studirte Kräfte immer vorzuziehen, weil sie von der Nothwendigkeit gewissenhaften Verfahrens selbst beim Kleinsten leichter überzeugt sind. Bei dem letztgenannten Zähler fand ich schliesslich, dass er Copepodenlarven von ausgebildeten Formen nicht genügend unterschieden hatte, ohne mir zu sagen, dass er den Unterschied nicht zu machen wisse; ich konnte durch nachträgliche Zählungen den Fehler eliminiren. Man muss immer das schon Gezählte aufbewahren; wenn die Formen auch durch die Zählung etwas gelitten haben, so hindert dies meistens nicht, nachträglich auftretende Bedenken zu prüfen, da von dem ganzen Volumen nur die ihrer Menge nach bekannten, trocken gezählten Massen verloren gehen und leicht zu verrechnen sind.

Für einige Zählungen sind die Species der *Copepoden* gesondert bestimmt worden, ich bin dafür Herrn Kapitain Dr. NORDQVIST zu Dank verpflichtet, der z. Th. mit mir zählte und mich die Merkmale kennen lehrte, an denen man am leichtesten die verschiedenen gerade vorkommenden Species und Geschlechter zu erkennen vermag. Herrn Dr. DAHL habe ich für die Bestimmung der *Daphniden* des Haffs meinen Dank zu sagen, Herrn Professor REINKE für die Bestimmung einiger Pflanzen des Haffs.

Die Fänge habe ich von Westen nach Osten gezählt, doch ist der letzte Fang im süssen Wasser des Stettiner Haffs gemacht. Nach diesen Fängen folgen in der Haupttabelle einige andere, die als solche für sich gestellt werden mussten, weil sie nicht vom Grunde aus gezogen sind, sondern nur bis zu beschränkter Tiefe hinabreichen. Sie waren bestimmt, die Vertheilung nach den verschiedenen Tiefenzonen kennen zu lernen. Es werden zur Vergleichung die Fänge aus der entsprechenden vollen Tiefe noch einmal aufgeführt.

Es ergiebt sich, dass auf die Beschaffenheit der Fänge nicht nur die geographische Länge, sondern auch die Breite Einfluss hat. Die südlichen Fänge werde ich durch ein den betreffenden Nummern 6, 8, 11, und 12, angehängtes S., die auf gleicher Länge liegenden nördlichen Nr. 5, 7, 9, durch ein angehängtes N., wo erforderlich, unterscheiden. Die Volumina pro qm und die specifischen Gewichte giebt übrigens auch die kleine Karte der Fahrt Fig. 2 an. Bezüglich des Verfahrens bei dem Fang mit den Zählungen beziehe ich mich auf meine frühere Arbeit [1]) als deren Fortsetzung Vorliegendes erscheint.

I. Die Volumina.

Die Volumina sind bestimmt worden, nachdem der Fang sich in der Conservirungsflüssigkeit, Pikrin-Schwefelsäure, in einem Messcylinder während 24 Stunden abgesetzt hat. Es ist auf dieselben wenig Gewicht zu

[1]) Ueber die Bestimmung des Planktons. Fünfter Bericht der Kommission. XII. bis XVI. Jahrgang. 1887.

legen, weil je nach dem Inhalt an sperrigem Material, also namentlich an *Chätoceras*, die Masse sich mehr oder weniger dicht lagert. Ich habe das Fangvolumen sowohl pro qm Oberfläche als auch pro 10 cbm filtrirten Wassers gerechnet, die Oberfläche ist von hervorragenderer Bedeutung, aber bei den sehr verschiedenen Tiefen muss doch auch die Menge Wassers, welche filtrirt wurde, in Rechnung gezogen werden.

Tabelle der Volumina.

Nr. des Fangs, ...	1	2	3	4	5 N.	6 S.	7 N.	8 S.	9 N.	10	11 S.	12 S.	13	14
Volumen pro qm . . .	492	282	318	120	168	114	138	252	198	720	246	408	240	1560
„ „ 10 cbm Wasser	164	141	49	44	31	14	40	43	57	49	31	51	67	3120

Der erste Fang bei Fehmarn ist ein typischer Fang für die westliche Ostsee. er stimmt mit meinen früheren in der gleichen Jahreszeit dort gemachten Fängen völlig überein, nur habe ich damals, September 1884, das Fangvolumen anders bestimmt, so dass ich dasselbe mit diesem Fang nicht vergleichen kann. Der Fang 2 bei Gjedser ist zwar nicht von Grund auf gezogen, da jedoch die See recht unruhig war, dürfte die Mischung des Wassers gleichmässig gewesen sein, allerdings ist das specifische Gewicht nicht so hoch, wie in der westlichen Ostsee, aber es floss auch ein starker Oberstrom, der viel süsses Wasser enthalten haben wird. Der Fang 14 stammt aus dem Stettiner Haff. Hier blühte das Wasser und war völlig grün. Das Volumen für den qm Oberfläche wird unter Umständen in der westlichen Ostsee noch grösser gefunden, so habe ich einmal 2743 ccm verzeichnet und neuerdings haben wir am 20. Mai 1890 einen Fang von 19740 ccm gemacht.

Für 10 cbm Wasser ergab mein grösster Fang nur 1190 ccm, derjenige vom 20. Mai allerdings 9870 ccm.

Vielleicht ist die Menge des Plankton im Haff zu anderen Zeiten noch grösser, jedenfalls steht sie der Produktion des Salzwassers nicht nach. Ein bestimmtes Urtheil wird erst von der durch das ganze Jahr durchgeführten Untersuchung eines Süsswasser-Beckens erwartet werden dürfen.

Alle übrigen Fänge entstammen einem Wasser von 0,73 bis 0,79 % Salz, erst 3 Breitengrade nördlicher würde der Salzgehalt unter 0,6 % hinunter gegangen sein. Die innerhalb dieser Region gemachten Fänge schwanken pro qm Oberfläche zwischen 408 und 114 ccm, nur der Fang aus der grössten Tiefe beträgt mehr, nemlich 720 ccm; dieser Fang war besonders locker gelagert. Der Halbkreis von der Stolper Bank über Bornholm bis Gotland erscheint ärmer, die Küste von Preussen reicher an Plankton. Das Mittel ist ein Volumen von 266 ccm, zwei Fänge bleiben etwas unter der Hälfte, einer, auf der grossen Tiefe geht über das Doppelte hinaus. Würde letzterer aus der Rechnung gelassen, so würde keins der Volumina über 100 % von dem Mittel abweichen.

Für 10 cbm Wasser ist das Mittel 43 ccm, nur der Fang vor Stolpe weicht erheblich ab, die übrigen Fänge stehen dem Mittel sehr nahe. Die Dichte ist also etwas mehr massgebend für die Vertheilung des Planktons gewesen, als die Grösse der Oberfläche, die Zahlen verlaufen jedoch so unregelmässig, dass ein Schluss auf das Verhalten des Planktons in den einzelnen Abschnitten der östlichen Ostsee nicht zulässig ist. Der Fang vor Stolpe-Scholpin ist in jeder Beziehung auffallend arm gewesen. Ich habe gleich nach einander an derselben Stelle von 80 und von 5 m Tiefe an gezogen, die Volumina stellen sich wie folgt:

	80 m	5 m
pro qm Oberfläche	114 ccm	27 ccm
pro 10 cbm Wasser	14 „	54 „

Der oberflächliche Fang zeigt also eine gute Dichte des Planktons. Ich habe diese Fänge bei Nacht gemacht und ich kann nicht leugnen, dass bei der schlechten Beleuchtung auf dem Schiff vielleicht irgend ein Verlust bei dem Fang aus der Tiefe eingetreten sein könnte, ich habe aber die Conservirung selbst besorgt und habe nicht bemerkt, dass dabei ein Verlust eingetreten wäre.

Die Fänge 11 und 12 sind fast an derselben Stelle vor Brüsterort gemacht, der erstere nach dem Sturm 5 Tage später als der letztere. Die Mengen sind recht verschieden, aber die starke Bewegung des Wassers während des Sturms dürfte die Ursache davon sein. Im Allgemeinen kann, glaube ich, auf einem so ausgedehnten, von Strömungen durchfurchten Gebiet, wie es die östliche Ostsee ist, eine grosse Gleichmässigkeit des Planktons nicht erwartet werden.

Ich gehe nunmehr auf die Fänge im Einzelnen ein und will zunächst die Fänge mit dem grossen Vertikalnetz besprechen.

A. Thiere.

II. Grössere Thiere.

Vor Brüsterort fing ich die gewöhnlichen Ostseequallen, nemlich 2 *Cyanea capillata* und 18 grössere sowie ziemlich viele kleine *Aurelia aurita*. Dr. PANCRITIUS sagte mir, dass der Befund dieser Thiere nichts Ungewöhnliches sei; ich erlaube mir darauf aufmerksam zu machen, dass das Vorkommen der *Strobila* in der östlichen Ostsee meines Wissens noch nicht untersucht worden ist. Es kann Interesse gewinnen zu erfahren, wie weit nach Osten *Strobila* noch vorkommen, denn alle Quallen, welche über diese Grenze hinaus vorkommen, müssen mit den Strömungen vorwärts getrieben worden sein und legen also dafür Zeugniss ab, wie weit das Wasser des Westens, wo sie erzeugt worden sind, nach Osten vordringt, und wie rasch es vordringt; es fehlen bisher die Nachweise über die Reise, welche das Wassertheilchen machen kann. Wenn wir auch sehr wohl Strömungen kennen, so wissen wir damit noch nicht, wie weit und wie rasch das einzelne Wasser- und Salztheilchen reist; dies wird, glaube ich nur durch die Wanderungen solcher Thiere zu ermitteln sein. Treibende Flaschen stehen zu sehr unter dem Einfluss des Windes.

Bezüglich des Vorkommens der Fische möchte ich zunächst die Heringsfänge besprechen. Ueberall, wo wir unsere Netze geworfen haben, haben wir Heringe gefangen, jedoch nur am südlichen Rande der Gotlandbank in recht grosser Menge. Es liegt nahe, das Vorkommen der Heringe mit dem Vorkommen des Planktons zu vergleichen. Man wird sagen dürfen, überall, wo viel Plankton vorhanden ist, werden die Heringe eine gute Nahrung finden, denn sie leben vorwiegend von den *Copepoden* und *Daphniden* des Planktons. Man wird ferner sagen dürfen, die Fische werden den Ort, wo diese Anhäufungen eintreten, aufzufinden vermögen und sich also dort über kurz oder lang anhäufen. Solange diese Theorie nicht wiederlegt worden ist, muss sie die Grundlage der wissenschaftlichen Forschung bilden. Vielleicht zeigt die Erfahrung zunächst noch nicht eine entsprechende Sachlage, aber solche Erfahrungen können nicht eine der Wissenschaft genügende Grundlage abgeben, solange die Theorie damit nicht in Einklang zu bringen ist. Anders liegt die Sache natürlich, wenn wissenschaftlicherseits Rath zu ertheilen ist, hier sind die empirischen Erfahrungen immer eine bessere Grundlage, als die Theorie. Unsere allerdings nicht sehr zahlreichen Erfahrungen haben den sonderbaren Befund ergeben, dass in dem mittelreichen Fang vor Polangen (das eine Mal 170, das andere Mal 91 Heringe) die Fische sehr vollgefressen waren, und im Magen namentlich *Bosminen* und *Copepoden*, dagegen nur wenig *Mysis* und kleine Fische enthielten. Ebenso waren die mit der Curre gefangenen Grundfische voll von *Idothea entomon*, *Mysis* und Muscheln. Ueber der Tiefe zwischen Polangen und Gotland, wo 83 Heringe gefangen wurden, hatten die Hälfte kleine Fische und *Mysis*, einige wenige hatten *Copepoden* und *Bosminen* im Magen, der Rest war ganz leer. Bei den 3685 Heringen, welche wir am Rande der Gotlandbank fingen, waren die Magen fast immer ganz leer, nur in einzelnen von den sehr zahlreich geöffneten Thieren fanden sich unbedeutende Mengen von *Bosminen*, die auch schon einige Zeit, wir meinen 24 Stunden im Magen gewesen sein dürften. Den ersten beiden Fängen entspricht der Planktonfang 13 mit 346800 *Copepoden* und 59500 *Bosminen* in Summa 406000 Krebschen, dem dritten Fang entspricht Plankton 10 b mit 59670 *Copepoden* und 55110 *Bosminen*, in Summa 150800 Krebschen pro 10 cbm, dem vierten Fang entspricht Planktonfang Nr. 7 mit 259116 *Copepoden* und 43073 *Bosminen* in Summa pro 10 cbm 302190 Krebschen. Die Befunde stimmen also nur in sofern, als dort, wo die Krebse am dichtesten waren, die Heringe sich den Magen damit gefüllt hatten, an der Stelle des reichen Fanges waren nur um $^1/_3$ weniger Krebse vorhanden, hier aber waren die Heringe leer! Die Untersuchungen von K. MÖBIUS [1]) haben ergeben, dass die Kiemen der Heringe eine Art Netz bilden, das geeignet ist die in dem geathmeten Wasser befindlichen *Copepoden* zu fangen. Wenn dies, wie es ja höchst wahrscheinlich erscheint, die Art wäre, wodurch die Heringe sich ernähren, so müsste namentlich im vierten Fang der Magen der Heringe $^2/_3$ des Inhaltes der Mägen der Heringe des ersten und zweiten Fangs enthalten haben, dies traf nicht zu.

Eine überschlägliche Rechnung ergiebt Folgendes. Ein ruhig liegender junger Butt athmet etwa 80 Mal in der Minute, es erscheint diese Athmung etwas frequent, aber ich glaube annehmen zu können, dass ein in Bewegung befindlicher Hering vielleicht diese Athmungsfrequenz erreichen wird; praktisch die Sache zu beobachten ist mir nicht geglückt. Bei jeder Athmung nimmt ein Strömling höchstens 3 ccm Wasser auf. Nach diesen Zahlen würden 345600 ccm Wasser in 24 Stunden geathmet werden. Ob die Hälfte mehr oder weniger, kommt nicht sehr in Betracht. Es ergiebt sich, dass an dem ersten Fangplatz die Heringe allein durch die Athmung in 24 Stunden 14058 Krebschen gefangen haben würden, während nach MÖBIUS Bestimmungen ein ziemlich voller Heringsmagen etwa 60000 Krebschen enthält. Auf der vierten Fangstelle würden die Heringe 9370 Krebschen enthalten haben müssen, sie enthielten aber besten Falls viel weniger. Auf der dritten Fangstelle hatten sie *Mysis* und kleine Fischchen, wohl hauptsächlich Sprott gefangen. Ich glaube nicht, dass durch die Athmung gleichzeitig für die

[1]) Dieser Jahresbericht I. Expedition zur Untersuchung der Ostsee. 1871. Berlin 1873. Faunistische Untersuchungen S. 141.

Nahrungsaufnahme gesorgt wird, jeder 6. Athemzug brächte unter den genannten, ziemlich günstigen Bedingungen ein Krebschen, das reicht nicht aus zur Ernährung des Thieres und scheint thatsächlich nach den Befunden des dritten und vierten Fanges verschmäht zu werden. Die andere Annahme, dass die Thiere sich ihre Nahrung fangen, wird zwar durch den Nachweis des Fanges grösserer Thiere nahe gelegt, hat aber auch ihre Bedenken. Um sich den Fang zu sammeln müssten die Thiere so ungemein häufig nach den Krebsen schnappen, dass dies garnicht denkbar erscheint, denn sie müssten ja drei- oder vielemal so oft ein Krebschen fangen, wie sie athmen, und die Zahl für letztere Bewegung ist schon sehr hoch genommen. Es kann mit Recht geltend gemacht werden, dass die Krebse in gewissen Regionen sich zusammen drängen werden, so namentlich an der Oberfläche und in geringeren Tiefen, dann bleibt es aber unverständlich, dass die Thiere des vierten Fangs den Magen leer hatten, denn was für den einen Ort gilt, muss auch für den anderen gelten. Ich komme schliesslich zu folgender Ansicht. Obgleich die Krebse überall bis zu erheblicher Tiefe hin vorkommen, ballen sie sich doch fortwährend zu kleinen wolkenartigen Anhäufungen zusammen. Diese Wolken werden um so dichter werden, je zahlreicher die Krebse überhaupt vorhanden sind. Wenn die Anhäufungen eine gewisse Dichte haben, etwa so, dass der Hering mit jedem Biss oder jedem Athemzug dort 10 bis 20 Thiere fangen kann, lohnt es sich für ihn, auf die Jagd zu gehen; sonst muss er suchen, solche Anhäufungen zu finden und der Schwarm des vierten Fanges mag auf solcher Suche begriffen gewesen sein. Die wolkenartige Zusammenballung der Krebschen ist nicht reine Hypothese. Auf der Oceanexpedition sahen wir nördlich Neufundland rothe Wolken von einigen Fuss Durchmesser, die auf einer grossen Anzahl von Meilen überall das Meer so erfüllten, dass der von ihnen freigelassene Raum nur einige, vielleicht 8 bis 10 Male grösser war, als der Raum, den die von der Oberfläche aus sichtbaren Wolken einnahmen. Diese Wolken waren von noch nicht geschlechtsreifen *Calanus finmarchicus* gebildet; das in solchen Wolken geschöpfte Wasser enthielt soviel Krebse, dass ein Hering wohl sicher auf einen Athemzug deren 10 bis 20 in das Maul bekommen hätte. Aehnliche Krebsmassen sind auch von anderen Beobachtern, namentlich vom Challenger südlich von Australien gesehen. Sie fallen auf, weil die betreffenden *Copepoden* stark gefärbt sind. In der Ostsee kennt man allerdings solche Wolken noch nicht, aber sie können auch leicht der Beobachtung entgehen, weil hier die *Copepoden* klein und wenig gefärbt sind und weil das Wasser verhältnissmässig undurchsichtig ist. Obgleich also die Combination von Fischerei und Planktonuntersuchung noch kein definitives Resultat gegeben hat, so weist sie doch den Weg, der eingeschlagen werden muss, sobald Zeit und Gelegenheit sich dafür bieten.[1])

Eigenthümlich war der Fang von Fischeiern. Ich fing solche fast nur über der Tiefe zwischen Memel und Gotland. Aus einer Tiefe von 140 m bekam ich deren 81, aus einer Tiefe weiter östlich von 130 m 30, dagegen bei zwei Zügen von nur 30 m Tiefe je 1 und 2 Eier. Die Eier hatten einen Durchmesser von 1,13 mm; zu welcher Fischart sie gehörten, habe ich nicht ergründen können, sie waren klar und enthielten keine Fetttropfen. Nach diesem Befunde und weil ich sonst nirgends[2]) Eier gefunden habe, erscheint es mir unzweifelhaft, dass sie wesentlich in dem tiefen schweren Unterstrom vorkamen. Es löst sich damit ein Problem, welches sich mir gelegentlich früherer Untersuchungen über das Vorkommen der schwimmenden Eier darbot.[3]) Ich fand, dass die Eier von Butt und Dorsch in der westlichen Ostsee nur noch bei einigermassen schwerem Wasser zu schwimmen vermögen, auch nur in diesem die *Spermatozoen* beweglich bleiben und musste mir die Frage vorlegen, wie diese Fische sich in der östlichen Ostsee noch fortpflanzen könnten. Es ergiebt sich nun soviel, dass wenn diese Fische sich zum Laichen in den kalten Unterstrom begeben, sie den erforderlichen Salzgehalt für das Laichgeschäft finden werden.

Im freien Wasser zeigten sich viele *Mysis* und *Orchestia*, die in der westlichen Ostsee bei Tage nicht zwischen dem Plankton aufzutreten pflegen. Noch auffallender ist es, dass viele *Polynoe* im Plankton vorkamen und einige Male auch die *Cuma Rathkei* darin angetroffen wurde, die doch sonst nur im Schlamm haust. Unter den Fischchen, die gefangen wurden, fanden sich ziemlich viele *Gobius*, neben Herings- oder Sprott-Formen.

III. Die *Copepoden.*

Die Vertheilung der *Copepoden* ergiebt sich aus folgender Tabelle.

	1	2	3	4	5 N.	6 S.	7 N.	8 S.	9 N.	10	11 S.	12	13	14
pr. qm Oberfläche .	4349770	3627500	2487170	476820	866520	636420	906906	664130	1232800	609520	1004460	937520	1248480	1841700
pr. 10 cbm Wasser	1449923	1813750	382640	177620	150470	78303	251918	112560	352000	41748	125559	117191	346800	3683400

[1]) Es ist daran zu erinnern, dass das Auftreten des „Aat" und „Maidre" als Zeichen dafür gelten, dass Heringe kommen werden, nicht dafür, dass sie schon da seien.

[2]) Bei Brüsterort und Scholpin erhielt ich aus 80 m Tiefe noch je 1 Fischei.

[3]) Diese Berichte, 1877—81, Berlin 1882, S. 292. Ueber das Vorkommen und die Menge der Eier einiger Ostseefische.

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, dass die Anzahl der *Copepoden* in der westlichen Ostsee und im Süsswasser erheblich grösser war, als in der östlichen Ostsee. Bezüglich des Stettiner Haffs ist die Menge pro Einheit der Oberfläche allerdings nicht sehr viel grösser, als in einigen Theilen der Ostsee, die Dichte aber ist bedeutend, da jedoch das Haff nur 5 m tief war, kann man nicht wissen, wie sich die Dichte bei Tiefen machen würde, die denen in der Ostsee mehr entsprechen. Wir finden, dass die Menge der *Copepoden* von Fehmarn bis Arcona hin abnimmt, an letzterem Ort aber doch noch $2^1/_2$ Millionen beträgt. In der östlichen Ostsee ist sie $3^1/_2$ bis 10 Mal geringer, als bei Fehmarn; das ist ein sehr beträchtlicher Unterschied zu Ungunsten des schwach salzigen Wassers. Die Körperflüssigkeiten der höheren Thiere haben einen Salzgehalt von 0,6 bis 0,7 %, ich würde desshalb geglaubt haben, dass der Salzgehalt der östlichen Ostsee das Leben der niedersten Organismen begünstigen müsse, dies ist aber offenbar nicht der Fall. Abnorm gering erscheint die Menge der *Copepoden* bei Bornholm. Ich bemerke, dass der Fang östlich vom Adlergrund gemacht worden ist, die entsprechende Bank zieht sich weit in das Meer hinein und es kann sein, dass dadurch sich die Fauna hier besonders arm gestaltet. Bezüglich der übrigen Plätze lässt sich aus den vorliegenden Zahlen noch keine besondere Regel der Vertheilung ableiten.

Die Dichte der Vertheilung in verschiedenen Tiefen deutet die folgende: Tabelle der verschiedenen Tiefen an.

Tiefe in Metern .	Nr. 6 S. 80 m	Nr. 6 a. 5 m	Nr. 10 146 m	Nr. 10 a. 100 m	Nr. 10 b. 30 m	Nr. 10 c. 30 m
pr. qm Oberfläche .	626420	127510	609520	408640	286400	400040
pr. 10 cbm Wasser	178303	243023	41748	40864	75470	133347

Es zeigt sich mit genügender Deutlichkeit, dass hier, ähnlich wie in der westlichen Ostsee, die *Copepoden* in grösserer Dichte unter der Oberfläche, als in der Tiefe, dass sie aber noch ganz bis zum Grunde hin vorkommen. Unzweifelhaft zeigen dies die Fänge 6 und 6 a., bei den Fängen über der grossen Tiefe ist zwar die Vermehrung der Dichte in der geringeren Tiefe von 30 m unzweifelhaft genug, dagegen wird angedeutet, dass hier in den salzreichen Regionen der Tiefe wieder eine Zunahme der *Copepoden* stattfindet. Auf dies besondere Verhalten habe ich noch mehrfach zurückzukommen.

Die Scheidung der *Copepoden* in ausgebildete Formen, d. h. solche, die wenigstens schon durch ein ausgebildetes Abdomen und die Furca deutlich den Typus hervortreten lassen, mögen auch noch nicht alle Extremitätenpaare entwickelt sein, und solche, die noch als Larven[1]) bezeichnet werden müssen, giebt beachtenswerthe Resultate. Es fanden sich pro Einheit der Oberfläche:

Tabelle der Alterstufen.

Nr. des Fanges . . .	1	2	3	4	5 N.	6 S.	7 N.	8 S.	9 N.	10	11 S.	12 S.	13	14
Ausgebildete *Copepoden*	1553240	1345320	1317890	231240	638140	468530	576860	497590	1003860	333960	792760	819420	1018650	855600
Larven	2795530	2273180	1169280	243580	228380	205900	310040	166550	228240	275560	199700	118100	229340	976100
Quotient: $\frac{\text{ausgebildet}}{\text{Larven}}$.	0,556	0,619	1,127	0,949	2,797	2,276	1,925	2,987	4,398	1,232	3,970	6,938	4,442	0,877

Zufolge meiner früheren Arbeit kamen in der westlichen Ostsee im September auf eine Larve 0,63 ausgebildete *Copepoden*, diesmal kamen bei Fehmarn, (1) auf eine Larve 0.556 ausgebildete Thiere. Für Gjedser (2) ist das Verhältniss nur wenig ungünstiger und das Haff bei Stettin (14) giebt den Quotienten 0,877. Der mittlere Quotient für die westliche Ostsee ist von mir früher zu 0,755 gefunden worden, damit stimmt also das Haff genau genug. Der Quotient der westlichen Ostsee ist allerdings einmal, nemlich im November, auf 1,78 gestiegen, aber im Ganzen dürfte er sich immer unter 1 halten. Es ist daher die starke Störung dieses Verhältnisses, welche mit dem Eintritt in das schwach salzige Wasser der östlichen Ostsee erfolgt, recht beachtenswerth. Der Quotient von Bornholm weicht mit 0.949 noch nicht allzusehr ab, ich halte es für möglich, dass die auf der Bank lebenden Thiere, den Reichthum an erwachsenen *Copepoden*, die wie wir wissen, mehr in die Tiefe gehen als die Larven, herabmindere, denn namentlich die *Hydroidpolypen* fangen mit ausserordentlicher Geschicklichkeit die *Copepoden* fort, wie ich aus Aquarienexperimenten weiss. Möge dem sein, wie ihm wolle, die übrigen Stationen geben den sehr ungünstigen Quotienten von 2 bis sogar nahe 7. Nur der Fang aus der Tiefe zwischen Memel und Hoburg gestaltet sich mit dem Quotienten 1,23 wieder etwas mehr den Verhältnissen in der westlichen Ostsee genähert. Es zeigte sich,

[1]) Die in meiner früheren Arbeit als mysoide Larven bezeichneten Formen gehören zu den Larven der *Copepoden*, das Auftreten von sehr grossen Larven, wahrscheinlich von *Calanus finmarchius* verleitete mich zu der falschen Bezeichnung.

was aus den Zahlen nicht entnommen werden kann, dass in der östlichen Ostsee die ausgebildeten *Copepoden* meistens geschlechtsreif waren und, verglichen mit den Fängen, welche ich früher gemacht hatte, recht wenig junge, noch nicht mit allen Extremitätenpaaren versehene, „ausgebildete" Thiere sich fanden.

Aus diesen Zahlen, zusammengehalten mit der Thatsache, dass die Anzahl der *Copepoden* in der östlichen Ostsee absolut gemindert ist, kann wohl vorläufig der Schluss gezogen werden, dass die Fruchtbarkeit der *Copepoden* in diesen Bezirken herabgesetzt ist und gelitten hat. Es fragt sich, ob über dies Leiden noch nähere Auskunft zu gewinnen ist. Dabei könnte namentlich die Bestimmung der Eimengen dienen. Leider habe ich geglaubt zur Erleichterung der Zählungen diese Bestimmungen in einer Reihe von Fällen auslassen zu dürfen, es war das recht verkehrt von mir. Die Zählungen der isolirten *Copepoden*-Eier, die von allen später zu erwähnenden *Copepoden*, ausser von *Oithona*, herrühren, ergaben für die wenigen, daraufhin gezählten Fänge folgendes Resultat.

Tabelle der Eier.

Nr.	1	2	3	4	8 S.	10	10 a.	12
ausgebildete *Copepoden* . .	1553240	1345320	1317890	231240	497590	333960	231940	817420
Eier	1883520	937180	214270	81060	82080	85680	56960	123720
Quotient: $\frac{\text{Copepoden}}{\text{Eier}}$ . . .	0,814	1,435	6,151	2,835	6,06	3,90	4,073	6,623

Der Quotient giebt an, wieviel *Copepoden* auf ein Ei kommen, er ist in sofern ungünstig gewählt, als er nicht die Keimfruchtbarkeit, sondern die Unfruchtbarkeit durch sein Ansteigen kund thut, ich hatte ihn früher so gebraucht und wollte ihn daher nicht verändern. In der westlichen Ostsee war für den Monat September die Zahl 4,28 und als Jahresmittel 3,02, als Maximum der Unfruchtbarkeit 7,9 gefunden worden. Die vorliegende Reihe weist für die östliche Ostsee ein entschiedenes Sinken der Keimfruchtbarkeit gegenüber den mehr im Westen gemachten Fängen nach, die Tiefenfänge stellen sich relativ günstig. Im Ganzen sprechen die Zahlen entschieden für Abnahme der Keimfruchtbarkeit im schwach salzigen Wasser, aber die Beobachtungen sind doch zu lückenhaft und die Zählung der isolirten Eiern ist unsicher.

Zur weiteren Würdigung der Verhältnisse würden noch die Fänge aus verschiedenen Tiefen derselben Stelle zu betrachten sein.

Tiefenvertheilung der Altersstufen.

Nr. und Tiefe.	Nr. 6 80 m	Nr. 6 a 5 m	Nr. 10 146 m	Nr. 10 a. 100 m	Nr. 10 b. 30 m	Nr. 10 c. 30 m
ausgebildete *Copepoden* . .	468530	60960	333960	231940	156840	200960
Larven	205900	60550	275560	176300	82230	118970
Quotient: $\frac{\text{ausgebildet}}{\text{Larven}}$ . .	2,276	1,007	1,232	1,316	1,907	1,689

Für Scholpin, (6 und 6 a) zeigt sich das aus meinen früheren Analysen überall hervortretende Verhalten deutlich, dass die Larven an der Oberfläche im Verhältniss zu den ausgebildeten Formen zahlreich sind. Trotzdem hat die Anzahl der Larven über das dreifache gegen den Fang durch die ganze Tiefe abgenommen, aber die ausgebildeten *Copepoden* haben um das 6fache abgenommen. Bei den Fängen über der Tiefe von 146 m zeigt sich dies sonst gewöhnliche Verhältniss nicht, doch würde es vielleicht gefunden worden sein, wenn ich statt in 30 m Tiefe nur bis 5 m Tiefe gefischt hätte. Jetzt ist die relative Menge der Larven im tiefsten Fang am grössten und absolut betrachtet nicht schlecht, weil zu beachten ist, dass ein Fang allein in der Tiefe etwa mit dem Schliessnetz ein noch günstigeres Verhältniss ergeben haben würde, da die Fruchtbarkeit an der Oberfläche auf 1,9 herabgesunken ist. Es deutet dies auf den besonderen Einfluss des Unterstroms an dieser Stelle hin. Der starke Salzgehalt desselben ist bereits in dem Journalauszug der Fahrt hervorgehoben worden. Ich werde später auf die Einwirkung dieses Unterstroms auf die Fauna zurückzukommen haben.

Ich möchte vorerst auf das Vorkommen der einzelnen Arten, an deren Bestimmung ich leider etwas spät heranging, einen Blick werfen. In meiner früheren Arbeit habe ich gezeigt, dass *Calanus (Cetochilus) finmarchicus*, der schon in der Nordsee überaus häufig ist, noch bis in die westliche Ostsee, allerdings in sehr geringer Dichte hineingeht. Im Osten fand er sich gar nicht mehr. Es fragt sich, ob weiter nach Osten hin ein ähnliches Aussterben anderer *Copepoden* stattfindet.

Bei Gjedser (2) fand sich *Paracalanus parvus* reichlich, er machte 16,9 % der *Copepoden* aus, von da an war er verschwunden.

Oithona spinirostris kommt demnächst an die Reihe des Verschwindens. Dieselbe, in der westlichen Ostsee reichlich, auch im atlantischen Ocean höchst zahlreich vorkommend, machte bei Gjedser mit 1577160 Individuen 43,5 % der Menge aus, bei Scholpin (6) fanden sich 53806 oder 8,5 % und bei Brüsterort (11) war sie mit 5595 oder 0,56 % vertreten, bei Oeland fehlte sie ganz. Ein Paar Eiersäcke fanden sich noch von ihr bei Stolpe-Scholpin und Bornholm, sonst wurden diese völlig vermisst. Die procentische Berechnung wäre wohl richtiger auf die ausgebildeten Krebse allein zu beziehen gewesen, statt wie hier geschehen auf alle, aber an sich fällt sie so deutlich aus, dass schon die absoluten Zahlen genügen können. Auch diese hätten mehr Zählungen erfordert, als dafür aufgewandt worden sind, jedoch es liess sich für dies Mal nicht besser machen.

Temorella hirundo scheint etwas länger auszudauern, wie *Oithona*. Bei Gjedser war sie mit 52572 Exemplaren vertreten, bei Scholpin mit 15370 Stück, ausserdem kam sie noch bei Oeland vor, fehlte dagegen vor Brüsterort.

Centropages hamatus, Dias bifilosuns und *Temora longicornis* scheinen nach Osten zu etwas abzunehmen, sie finden sich aber doch noch ziemlich reichlich. *Dias longiremis* und *Clausia elongata* scheinen zuzunehmen. *Dias longiremis* war diesmal noch nicht bei Gjedser, auch habe ich die Form früher nicht im atlantischen Ocean gefunden. Da NORDQVIST [1]) sie noch im finnischen Meerbusen nicht selten gefunden hat, freilich nicht mehr im bottnischen Busen, so scheint es, als wenn diese Form mehr dem schwach salzigen Wasser angehörte. Uebrigens kommt nach demselben Autor auch *Centropages hamatus* in den Schären bei Åland vor, jedoch immer nur in einzelnen Exemplaren. *Clausia* ist von NORDQVIST im Juli zwischen den Ålandsinseln und im December bei Helsingfors gesehen worden, allerdings immer nur in Jugendformen, jedoch dürfte die Tiefe wohl auch geschlechtsreife Formen bergen, GIESBRECHT hat angegeben, dass sie im Februar in der Kieler Föhrde in grösster Menge vorkämen, im Juni aber ganz verschwände, aber sie kommt noch im September dort in reichlicher Menge vor, so dass die Bedenken, welche NORDQVIST an die verschiedene Zeit des Auftretens knüpft, hinfällig sein dürften.

Der Salzgehalt im finnischen Meerbusen ist von NORDQVIST [2]) am Boden zu 0,72, an der Oberfläche zu 0,57 % gefunden worden. Hier scheinen also die Grenzen für die Verbreitung der genannten Thiere zu liegen, denn weiter in den bottnischen Busen hinauf treten schon andere Species, wenngleich z. Th. denselben Familien angehörig, auf. Ich glaube in der That, dass durch diese Grenzen ein Merkmal für die Lebenszähigkeit der Verdünnung des Salzwassers gegenüber gegeben ist, dagegen habe ich Bedenken, die Möglichkeit der Erhaltung der Art in so verdünntem Wasser zuzugestehen, glaube wenigstens, dass die Verhältnisse verwickelter liegen, wie es den Anschein hat. Der Salzgehalt der Oberfläche der östlichen Ostsee in der von mir befahrenen Strecke war äusserst constant und schwankte im Osten überhaupt nur zwischen 0,69 und 0,79 %, also in den Extremen nur um $^1/_{10}$ %, das ist so gut wie verschwindend. Diese Gleichmässigkeit des Salzgehaltes deutet auf eine überall zuströmende Salzquelle, die ja in der That durch das schwere Wasser des Unterstroms gegeben ist. Dieser Unterstrom, der von Gjedser und wohl noch weiter her kommt, enthält, wie wir gesehen haben, viele *Copepoden* und Copepodenlarven. Es legt sich die Frage nahe, ob nicht diese *Copepoden* fortwährend in die anderen Regionen der Ostsee passiv auswandern. Wir haben gesehen, dass die Fortpflanzung der *Copepoden*, abgesehen von genannter Stelle, schon leidet. Tritt dieser Fall ein, dann muss es ziemlich rasch mit dem autochthonen Vorkommen der Thiere vorbei sein. Wenn nemlich die Menge dieser Thierchen sich verringert, so wird ihre Fortpflanzung erschwert, weil sie bald so weit auseinander kommen, dass sich die Geschlechter schliesslich nicht mehr zusammenfinden können. Von einem Sehen durch das trübe Wasser hindurch kann bei ihren mangelhaften Augen kaum die Rede sein, der Geruch, so ausgebildet er sein möge, kann unmöglich sehr weithin wahrgenommen werden, weil die Körper der Thiere so klein sind, dass sie sehr grosse Wassermassen nicht mit Geruchtsstoffen zu füllen vermögen, auch dürfte die Wellenbewegung sehr hinderlich sein, wenn die Richtung, in welcher das riechende Thier zu suchen ist, ausfindig gemacht werden soll. Dann kommt endlich die Schwierigkeit hinzu, dass die Lokomotionsfähigkeit der *Copepoden* doch nur eine beschränkte ist. Sparsamkeit des Vorkommens und Beschränkung der Fruchtbarkeit wirken also wohl in einer Weise zusammen, dass sie sehr bald die Thiere zum Aussterben bringen muss, auch ihre Verbreitungsgrenzen viel schärfer gestalten müsste, als sie sich nach unseren Befunden darlegt. Ich neige also zu der Ansicht, dass aus dem Unterstrom fortwährend eine Auswanderung der besser wiederstehenden *Copepoden* stattfindet, welche die entstehenden Lücken immer wieder ausfüllt und weitere Grenzen der Verbreitung vortäuscht, als in Wirklichkeit, d. h. ohne solchen Nachschub, existiren würden. Ich habe jedoch auf diesen Unterstrom noch mehrfach zurückzukommen, die absolute Menge der *Copepoden* in demselben war nicht bedeutend, doch kann sie durch Auswanderung herabgedrückt werden.

---

[1]) OSC. NORDQVIST, Die *Calaniden* Finlands. Bidrag till Kännedom af Finlands Natur. Heft 47.

[2]) Iakttagelser öfver Hafsvattnets saltholt och Temperatur fran Finlands Sydwestra Skärgard och Bottniska Viken. Helsingfors 1888.

IV. Die *Daphniden.*

A. *Bosmina maritima.* P. E. Müller.[1])

Schon in meiner früheren Arbeit, wo ich das Vorkommen dieser Thiere in der westlichen Ostsee nachwies, hatte ich die Vermuthung ausgesprochen, dass sich das Verbreitungscentrum derselben in der östlichen Ostsee finden müsse; diese Vermuthung wird durch die vorliegenden Fänge voll bestätigt, um so mehr, als Herr Nordqvist mir sagte, dass er die Thiere in seinen, im finnischen Meerbusen gemachten, Fängen nie so relativ zahlreich gefunden habe. Das Vorkommen ist wie folgt gefunden worden.

Vertheilung der *Bosminen.*

Ort:	Nr. 1	2	3	4	5 N.	6 S.	7 N.	8 S.	9 N.	10	11 S.	12 S.	13	Mittel 3—13
pro qm	1130	9140	407890	166810	257960	348070	150790	716970	99200	898140	1858130	5167610	214200	935061
pro 10 cbm Wasser .	377	4570	62740	61781	47670	43509	43073	121520	28300	61517	232266	645951	59500	127984
Eier pro 10 cbm Wasser	60	425	12230	10460	9590	8400	8830	22050	6150	6814	51060	33585	17080	16931
Quotient: $\frac{\text{Thier}}{\text{Ei}}$ . .	6,7	10,8	5,14	5,88	4,97	5,18	4,88	5,5	4,6	9,03	4,54	17,2	3,48	7,56

Die *Bosminen* treten bisweilen in grossen Massen auf, so dass z. B. in dem Fang 12 über fünf mal so viel *Bosminen* wie *Copepoden* vorhanden sind. Ihre Vertheilung ist recht unregelmässig, so finden sich in der östlichen Ostsee in Fang Nr. 9 53 mal weniger *Bosminen*, als in Fang 12. Diese Unregelmässigkeiten hängen, wie ich glaube, mit der sehr guten Entwicklung des Auges zusammen, welche dazu führen dürfte, dass die Thiere sich noch mehr zusammenschaaren, wie dies bei den *Copepoden* der Fall ist. Schon bei meiner früheren Arbeit hatte ich gefunden, dass die Vertheilung der *Daphniden* der westlichen Ostsee auf solche Bildung von Heerden hinweist. Wenn man die Zahlen für 10 cbm Wasser vergleicht, so betragen die Schwankungen nur das 23fache, was darauf hinweist, dass die Thiere nach der Tiefe zu ziemlich gleichmässig vertheilt sein müssen. Darüber sollten die Stufenfänge näheres lehren, doch habe ich deren zu wenig gemacht.

Vertheilung nach der Tiefe.

Tiefe und Ort.	Nr. 6 80 m	Nr. 6a. 5 m	Nr. 10 146 m	Nr. 10a. 100 m	Nr. 10b. 30 m	Nr. 10c. 30 m
pr. qm Oberfläche . . .	348070	513340	898140	584520	165340	552280
pr. 10 cbm Wasser. . .	43509	102668o	61517	59452	55113	184093
„ „ Eier	8400	159440	6814	5353	8293	25303
Quotient: $\frac{\text{Thier}}{\text{Ei}}$	5,18	6,45	9,03	11,1	6,65	7,28

Der Fang 6 und 6 a. zeigt das eigenthümliche Verhalten, dass der flache Fang an derselben Stelle beinahe doppelt soviele *Bosminen* enthielt, wie der die ganze Tiefe durchfischende Fang. Es deutet dies jedenfalls darauf hin, dass die Thiere zuweilen dicht geschaart vorkommen. Der zweite Zug war etwa 20 Minuten nach dem ersten Zug gemacht, beide Züge geschahen Nachts bei elektrischem Licht. Ich halte es nicht für ganz unmöglich, dass sich die *Bosminen* nach der beleuchteteten Wasserfläche hingezogen und dort gesammelt haben, jedoch die Sache lässt sich nicht entscheiden. Für die Fänge Nr. 10 auf der Tiefe ergiebt sich, dass die *Bosminen* zwar noch bis in grosse Tiefe gingen, aber näher an der Oberfläche entschieden dichter waren.

Bezüglich der Zeugungsverhältnisse habe ich zu erwähnen, dass Herr Nordqvist und ich in den Fängen 6 und 11 die Männchen und Weibchen bestimmt haben. Die Männchen unterscheiden sich durch ihre Antennen und ein bedeutend spitzeres Abdomen leicht von den Weibchen. In Fang 6 ergaben sich 10,6 % als Männchen, in Fang 11 nur 6,6 %. Es war also doch schon eine nennenswerthe Zahl von Männchen vorhanden. Man giebt gewöhnlich an, dass mit dem Erscheinen der Männchen sich die Eier nicht mehr sofort entwickelten, sondern Dauereier mit pausirender Entwicklung gebildet würden. Für diese *Bosminen* ist das nicht richtig, damals waren noch die Eier, soweit sich dies erkennen liess, also jedenfalls in sehr vielen Fällen, mit entwickelten Jungen erfüllt.

[1]) Müller fand diese *Bosmine* im Sund auf, durch diesen geht ein starker Oberstrom von der östlichen Ostsee.

Unter Berücksichtigung des Vorkommens der Männchen, würde sich die Keimfruchtbarkeit natürlich etwas günstiger stellen, als meine Tabelle dies ausdrückt, jedoch erhebliche Unterschiede brächte diese Rücksichtsnahme nicht.

In der Mehrzahl der Fälle kamen etwa 5 *Bosminen* auf ein Ei. Diese Keimfruchtbarkeit kann nur schwierig mit derjenigen der *Copepoden* verglichen werden; aus den grossen Bosmineneiern schlüpft nemlich ein fast fertig ausgebildetes Krebschen, während bei den *Copepoden* das junge Thier noch lange die Naupliusform beibehält. Für eine Vergleichung müsste also wohl die Anzahl der Larven **und** der Eier den erwachsenen *Copepoden* gegenüber gestellt werden. Führe ich dies für den Fang 1 bei Fehmarn und für den Fang in der grossen Tiefe Nr. 10 aus, so ergiebt sich für Nr. 1 als Quotient 0,33 und für Nr. 10: 0,92, so dass ein Eiaequivalent auf 0,33 resp. 0,92 erwachsene *Copepoden* entfällt; in anderen Worten, 5 *Bosminen* erzeugen ein Ei, in der östlichen Ostsee erzeugen 5 *Copepoden* 5, in der westlichen Ostsee 15 mal soviel aequivalente Keime. Nach diesen Zahlen, die sich übrigens bemängeln lassen, würde die Erzeugung von Keimen der *Copepoden* der westlichen Ostsee 15 mal so gross sein, wie die der *Bosminen*. Es legt sich der Gedanke nahe, dass schliesslich doch sich die Reifefruchtbarkeit ähnlich gestalten müsse, jedoch ich glaube, dass die *Bosminen* nur während einer beschränkten Zeit des Jahres vorkommen, (bekannt ist darüber noch nichts), dann aber wird bei ihnen, da sie in kurzer Zeit sich zur ganzen Volksstärke erheben, die Reifefruchtbarkeit erheblich grösser sein müssen als bei den *Copepoden*. Ziemlich sicher kann man immerhin sagen, dass das Völkchen der so fruchtbaren *Copepoden* enorme Verluste auszugleichen haben muss, mögen dieselben auch zum grossen Theil die Larvenstadien betreffen.

Wesshalb der Fang 12 den so schlechten Eiquotienten von 19 zeigt, vermag ich nicht zu erklären. Die Eierzeugung der *Bosminen* in der westlichen Ostsee ist zwar nicht besonders gut, aber sie steht doch nicht so sehr gegen diejenige der östlichen Ostsee zurück, wie zu erwarten schien. Von Arkona bis Fehmarn nehmen die *Bosminen* um das 400 fache ab, das Mittel in der östlichen Ostsee beträgt 935000 pro qm, bei Fehmarn war die Menge fast 900 mal geringer. Diese Zahlen sprechen entschieden dafür, dass die *Bosminen* in die westliche Ostsee nur hineingetrieben sind, dort aber sich nicht dauernd erhalten. Thäten sie letzteres, so würde man sie noch im Kattegat und in der Nordsee finden, weil sie da hingetrieben werden; nach meinen Untersuchungen fehlen sie dort. In früheren Jahren hatte ich sie überhaupt nur im August, allerdings mit dem Mittel von 8555 Stück aufgefunden, im September waren sie schon verschwunden, vielleicht sind sie also im August noch häufiger in der östlichen Ostsee, als wir sie aufgefunden haben; jedenfalls darf man wohl die Mengen in der westlichen Ostsee und vor Langeland, wo ich einmal 20548 zählte, als lediglich aus der östlichen See hineingetriebene, auffassen.

Ich habe untersucht, ob sich vielleicht mit Hülfe dieser Befunde die Geschwindigkeit des Unterstroms berechnen lassen könnte, da es uns interessiren muss, dieselbe kennen zu lernen. Dabei bin ich von dem Grundsatz ausgegangen, dass durch den Unterstrom ebensoviel Salz nach Osten geführt werden muss, wie durch den Oberstrom austritt. Das Quantum Wasser und Salz, welches hinausgeht, würde sich für den Monat aus der Masse von *Bosminen* ergeben müssen, welche hinaustreiben, der Unterstrom aber geht allein durch die Kadettrinne bei Gjedser, da ihm der Weg aus dem Sund durch die Untiefe vor Malmö gesperrt ist und hier fast nur Oberstrom läuft. Ich habe verschiedene Ansätze gemacht; der günstigste ergiebt für Gjedser eine Geschwindigkeit des Unterstroms von $^1/_2$ bis 1 m die Minute. Bei dieser Geschwindigkeit würde das Tief, wo ich gefischt habe, erst in ein oder zwei Jahren erreicht werden, während nach meinen, nur z. Thl. aus den Erfahrungen über die *Copepoden* gebildeten Ansichten, diese Stelle doch etwa nach $^1/_2$ Jahr erreicht sein müsste. Da die Rechnung also zu keinem rechten Erfolg geführt hat und auf sehr unsicherer Basis beruht, theile ich sie hier nicht mit. Diese Unterströme entstehen dadurch, dass das salzarme Wasser, welches ausströmen muss, weil die vielen Flüsse sein Becken überfliessen machen, sich nothwendig auf der Oberfläche hält und auf das unterliegende schwere Wasser drückt. Dies findet namentlich stärker statt, wenn durch die Reibung entsprechender Winde das Wasser der Oberfläche vorwärts getrieben wird, dann läuft das schwere vom Winde nicht beeinflusste Wasser in entgegengesetzter Richtung ein. Wie schwer dies Wasser ist, hängt von der Tiefe der vorliegenden Barre ab, denn schwereres Wasser, als das, welches dem Niveau der Barre entspricht, kann nicht eindringen. Die Barre, welche für den Salzgehalt der Ostsee bestimmend ist, liegt, denke ich, zwischen Seeland und Hjelmen [1]), nördlich der Belte; wird sie mit der Zeit flacher werden, so wird die Ostsee mehr aussüssen, tritt das umgekehrte ein, so wird ihr Salzgehalt steigen.

B. *Podon* und *Evadne*.

Von *Podon* kamen verschiedene Species vor, die wir bei dem Zählen nicht auseinander gehalten haben, es waren *Podon minutus*, *intermedius*, *Leuckartii* und *polyphemoides*. Die *Evadne* war immer *E. Nordmanni*, nur bei Gjedser und Fehmarn kamen einige Thiere mit Rückenstachel vor.

[1]) Die Tiefen sind auf Fig. 1 eingetragen.

Vertheilungstabelle pro qm Oberfläche.

Fangort	1	2	3	4	5 N.	6 S.	7 N.	8 S.	9 N.	10	11 S.	12 S.	13	Mittel 3—13
Evadne	380	5710	37630	30880	25120	14040	19080	67800	30550	42830	14780	9980	28800	27408
Podon	1130	5860	6020	4700	3230	4130	3310	3170	4500	8240	2510	11930	16610	5941
Summe	1510	11570	43650	35580	28350	18170	22390	70970	35050	51230	17290	21910	45410	33349
Quotient: $\frac{Evadne}{Podon}$ . .	0,34	0,976	6,3	6,57	7,8	3,4	5,8	21,4	6,8	5,2	5,89	0,84	1,74	4,3

Die Zahlen sind recht unregelmässig, aber dieselbe Erfahrung wurde schon bei meinen früheren Untersuchungen gemacht, trotzdem giebt die vorliegende Zählung Interessantes und wohl auch Neues. Es sieht fast so aus, als wenn *Evadne* ähnlich nach Westen zu verschwinden wollte, wie die *Bosmina*, jedoch bei Fehmarn wurden in diesem Fall nur 70 mal weniger gefangen, als das Mittel in der östlichen Ostsee beträgt, und der Fang ist jedenfalls etwas gering. Das Mittel für *Evadne* hatte sich nach meinen früheren Untersuchungen für die westliche Ostsee zu 2854 gestellt, also um etwa das 10 fache niedriger wie jetzt in der östlichen Ostsee. Die Schwankungen dort gehen bis zum 7 fachen des Minimums, das ist ja bedeutend genug, aber sie hindern doch nicht die Controllirbarkeit des Verhaltens.

Auch für das *Genus Podon* ist die Ueberlegenheit der östlichen Ostsee ziemlich ausgesprochen. Ich fand früher in der westlichen Ostsee als Mittel 2660, für Fang 3 bis 13 ist das Mittel 5941 Stück, es ist daher die östliche Ostsee über zweimal dichter besetzt. Der Unterschied ist zwar nicht sehr gross, da es sich aber um Mittelzahlen handelt, ist er doch als genügend sichergestellt zu betrachten. Minimum und Maximum sind 2510 und 16610, es wird also das Minimum um des $6^1/_2$ fache übertroffen, wir finden folglich dafür dieselbe Schwankung wie für *Evadne*. Diese Veränderungen der Mengen beider Gattungen gehen zwar sehr unabhängig von einander und auch von dem Ort des Fanges vor sich, wie die fast an derselben Stelle aber zu verschiedener Zeit gemachten Fänge 11 und 12 deutlich zeigen, wenn man aber beide Thiere zusammenzählt, ermässigen sich diese Schwankungen so, dass das Maximum nur nahe viermal so gross ist wie das Minimum, vielleicht deutet dies darauf hin, dass die Bedingungen des Gedeihens für beide Thierarten ziemlich ähnliche sind.

Der Quotient, welcher das Verhältniss zwischen *Evadne* und *Podon* ausdrückt, zeigt hin und wieder sehr starke Sckwankungen in Maximo von 0,84 bis 21,4 also das 25 fache, darin liegt die Selbstständigkeit der Lebensbedingungen der beiden Arten bis zu einem gewissen Grade ausgedrückt.

Wenn ich meine Zählungen über das Verhältniss von *Podon* und *Evadne* zusammenstelle, ergiebt sich Folgendes. Es kommt auf ein *Podon* in dem Ocean und dessen Küsten 1,3 *Evadne*, die betreffende Fänge waren jedoch wenig reich und ziemlich unregelmässig, in Nordsee, Skagerak und Kattegat 16 *Evadnen*, in der westlichen Ostsee 3 *Evadnen*, in der östlichen Ostsee 4,3 *Evadnen*. Es ist also unter allen Verhältnissen die Zahl der *Evadnen* namhaft grösser wie die Zahl der Podonarten gefunden. Ein Einfluss des Salzgehalts zu Gunsten der einen oder anderen Art tritt nicht hervor, aber beide Arten scheinen am besten in Wasser von dem Salzgehalt der östlichen Ostsee zu gedeihen. Man kann es mit der nicht unbedeutenden Sicherheit, welche diese Zahlen zulassen, aussprechen, dass die *Podon* in jetziger Zeit nicht so zahlreich sind, wie die *Evadnen*. Die Gründe könnten unter Anderen in einer geringeren Fruchtbarkeit, geringeren kostitutionellen Kraft und weniger guten Ernährungsfähigkeit, in sparsamer fliessender Nahrungsquelle oder grösserer Menge von Feinden zu suchen sein. Es bleibt auch noch die Möglichkeit, dass *Podon* in kälteren oder wärmeren Zonen überwiege, jedoch ein Fang aus Triest ergab 7,8 *Evadne* auf ein *Podon* und im Ocean haben wir überhaupt nicht viele *Cladoceren* angetroffen, es sollte also schon sein das im hohen Norden die *Podon* ein besseres Gedeihen haben, worüber aber, wie ich glaube, nichts bekannt ist.

Vielleicht sind unter allen freilebenden *Cladoceren Bosmina maritima* und *Evadne* diejenigen Arten, welche am meisten die Erde füllen.

Ueber *Bosmina* weiss man aber noch nicht, ob sie oder nahestehende Species in den nördlichen schwach salzigen Gewässern, wie z. B. in der Hudsonsbai, vorkommt; wäre dies der Fall, so würde sie wohl ohne Zweifel frequenter sein, wie irgend eine Form der Süsswasser-Seen. *Bosmina* ist in der östlichen Ostsee 34 mal zahlreicher, wie *Evadne*, aber sie kann nicht über diesen Bezirk hinausgehen, daher füllt *Evadne* die Erde doch mehr, weil sie eine so ungleich weitere Verbreitung hat. Man darf es wohl als ein nothwendiges Bestreben bezeichnen, die Arten so zu bilden, dass sie einen möglichst grossen Volksreichthum haben, und man muss daher anerkennen, dass innerhalb engeren Kreises derjenigen Art der Preis zuerkannt werden müsste, die dies Ziel am vollkommensten erreicht. So betrachtet, erscheint also *Evadne*, mit ihrem bizarren Körper, ihrer geringen Beweglichkeit und ihrer

Unscheinbarkeit, doch als das vollkommenste Thier des *Tribus*. Es fällt auf, dass von diesem Thier nur wenig Species unterschieden werden, während von *Podon* schon in engem Raum eine ganze Anzahl von Species gefunden werden können. Alle drei *Cladoceren* scheinen das völlig süsse Wasser streng zu meiden, denn ich habe kein Exemplar von ihnen im Haff gefunden, während ich von anderen Salzwasserformen manche dort angetroffen habe.

C. Die *Cladoceren* des Haffs.

In beachtenswerther Weise sticht das Verhalten der *Daphniden* des Haffs gegen das der See ab. Es kamen dort im Haff 2,279,000 *Daphniden* bei 1,841,700 *Copepoden* vor, während in der Ostsee die Anzahl aller *Cladoceren* nur eben die Anzahl aller *Copepoden* erreichte, weiter nach Westen aber ausserordentlich gegen die der *Copepoden* zurückblieb.

Es trat mit $^2/_3$ der Volkszahl oder 67 % der Gesammtmenge *Chydorus sphaericus* auf, danach folgte *Bosmina rotundata* mit 21,6 %, *Hyalodaphnia Kahlbergensis* mit 5,4 %, *Daphnia longispina* mit 1,6 %, *Sida cystallina* mit 4,1 %, endlich *Leptodora hyalina* mit ungefähr 0,3 %. Es richtete sich hier also die Zahl der Individuen etwa nach der Grösse der Arten. Eigenthümlich war es, dass in See auch nicht ein Exemplar dieser *Daphnien* gefunden werden konnte. Aus den Haffs entleeren sich ohne Zweifel fortwährend eine grosse Menge der Thiere in die See. Es liegt hier also ein Beispiel davon vor, wie durch solche Strömungen fortwährend Unmassen von Thieren getödtet werden, ohne doch der Erhaltung der Art im geringsten Einhalt zu thun. Meine Beobachtungen stehen hier in Widerspruch mit denen anderer Autoren, ich werde am Schluss der Arbeit darauf eingehen.

V. Larven von Muscheln und Schnecken, *Sagitten* und Wurmlarven, *Oikopleura* und Larven von *Ophioglypha*.

Larven von Schnecken dürften überall vorgekommen sein, nur im Haff scheinen sie im September zu fehlen. In der östlichen Ostee waren sie stellenweise so sparsam, dass sie nicht gesehen, vielleicht aber doch nur übersehen worden sind, da sie in erhärtetem Zustande wenig auffallen. Eine Regel für ihr Auftreten scheint mir kaum gegeben zu sein, es sei denn, dass sie näher den Küsten häufiger werden. In der westlichen Ostsee waren sie mehr wie 10 mal so häufig. Die Verarmung an diesen und den demnächst zu besprechenden Thieren ist recht gross.

Muschellarven, vielleicht von *Cardium*, waren überall ziemlich zahlreich, aber in recht unregelmässiger Vertheilung, vielleicht in Abhängigkeit von dem benachbarten Grunde. Der Durchschnitt der östlichen Ostsee war 18561, das Maximum 33680, das Minimum, Mitte der Hoborgbank 720; in der westlichen Ostsee wurden dagegen 271440 Muschellarven gefunden, also fast 15 mal mehr; fast ebenso war es bei Gjedser, doch ist auch nach der früheren Arbeit in der westlichen Ostsee der Befund sehr wechselnd. Dass übrigens die *Mytilus* in der östlichen Ostsee schon kein rechtes Gedeihen mehr haben, zeigten die Dredgefänge sehr deutlich, sie wurden zwar zahlreich gefangen, aber sie waren nie halb so gross, wie die in der westlichen Ostsee und hatten sehr dünne Schalen. Im Haff war die Masse der Muschellarven, offenbar anderen Species angehörig, nicht unbedeutend, nemlich 50560 pro qm.

Die *Sagitten* wurden nur noch hin und wieder beobachtet, doch selbst noch bei Polangen traten einige auf. Da ihr Vorkommen schon in der westlichen Ostsee beeinträchtigt ist (sie treten hier sehr unregelmässig und meist in unreifen Formen auf), so muss ich die *Sagitten* der östlichen Ostsee für versprengt halten, obgleich es doch für eine recht grosse Zähigkeit spricht, dass sie überhaupt noch vorkommen. Dass bei ihrer grossen Verminderung der Salzgehalt von wesentlichem Einfluss ist, möchte ich deshalb für recht gewiss halten, weil ihnen die Nahrung auch im Osten nicht fehlen kann. Sie nähren sich wesentlich von *Copepoden* und werden doch wohl auch die *Bosminen* nehmen können, daher kann es ihnen an Nahrung im Osten sicher nicht fehlen, sie finden dort mehr *Copepoden* als im Ocean; wenn sie sich also doch nicht erhalten können, müssen andere Dinge die Ursache sein und unter diesen anderen Dingen ist, soweit ich zu sehen vermag, die Aenderung des Salzgehalts das Wesentlichste.

Oikopleura wurde noch bei Gjedser gefunden; es ist nicht ausgeschlossen, dass noch einzelne Exemplare weiter östlich gefangen worden sind. Wenn man das Aussehen schlecht erhaltener Exemplare nicht genau kennt, kann man dieselben leicht übersehen, viele *Appendicularien* sind aber sicher nicht verhanden gewesen. Jedenfalls sind sie noch empfindlicher, als die *Sagitten*.

Larven von *Polynoe* kamen vor, wie wir ja auch das entwickelte Thier häufiger fingen, trotzdem sind doch nur wenig Larven zur Beobachtung gekommen, eine Abnahme des Wurms ist daher wohl sicher anzunehmen.

Larven von *Ophioglypha* kamen nur bei Fehmarn vor, nicht mehr bei Gjedser. Ich glaube daher sicher aussprechen zu können, dass die Mutterthiere nicht über Arcona herausgehen werden, denn sonst würde ich Larven irgendwo getroffen haben. Ich glaube, dass dieser Befund eine bessere Sicherung giebt, als wenn mit der Dredge nach dem Thier gesucht worden wäre, weil man in letzterem Fall doch nicht sicher sein kann, ob man die richtigen Gründe befischt hat, während die Untersuchung des Planktons die Verbreitung eher zu gross, wie zu klein angeben wird.

VI. *Bryozoen* und Räderthiere.

Bezüglich der *Bryozoen* habe ich den Befund gemacht, dass *Cyphonautes*, nach SCHNEIDER die Larve von *Membranipora*, in der östlichen Ostsee vollständig fehlt, während bei Gjedser schon 27000, bei Fehmarn 157000 Individuen gefunden wurden. Dennoch kommt die *Bryozoe* auf den Muscheln im Osten reichlich vor, es müssen hier also Verhältnisse vorliegen, welche noch näherer Aufklärung bedürfen.

Die noch ungenügend verfolgte Form, welche ich als Sternhaarstatoblast bezeichnet habe, kam in der östlichen Ostsee überall vor, vor Rixhöft sogar in der Höhe von 105000 Stück. Die Erzeuger scheinen also vorwiegend im schwach salzigen Wasser zu leben, im Haff kam kein Exemplar vor. Bei dieser Gelegenheit möchte ich erwähnen, dass Dr. R. S. BERGH mir mitgetheilt hat, er habe den von mir als Barbierbeckenstatoblasten bezeichneten Körper als das Ei einer nicht näher bestimmten Schneckenart erkannt, doch ist darüber noch keine Mittheilung erschienen.

Synchaeta baltica kam reichlich vor, wenngleich nicht viel zahlreicher, als in der westlichen Ostsee. Auch im Haff kam sie, oder mindestens eine ihr ähnliche Form, zur Beobachtung.

Die Anzahl der Räderthiere nahm im Haff ungemein zu. Während in der östlichen Ostsee höchstens 25000 unter dem qm vorkamen, fanden sich im Haff bei nur 5 m Tiefe 6185000. Nicht alle Fänge der Ostsee sind in dieser Rücksicht genügend gezählt, wahrscheinlich war in allen die *Synchaeta* vorhanden. Aus den Zählungen in der Ostsee ergiebt sich ein Mittel von 11196, so dass im Haff 550 Mal mehr Räderthiere vorkamen. Es kamen, soweit wir erkennen konnten 6 Formen vor, die jedoch nicht alle bestimmt werden konnten. In der von EHRENBERG entdeckten Familie der *Anuraeen* war die Species *quadridentata*, *foliacea* und, am zahlreichsten *aculeata* vertreten. *Anuraea foliacea* kam auch in einigen der Ostseefänge vor, doch niemals zahlreich, zum Theil nur als Schalen. Etwas zäher gegen die Einwirkung des Salzwassers als die *Daphniden* scheinen die Räderthiere zu sein, immerhin zeigt sich, dass die eigentliche Heimath dieser Thiere doch wohl das süsse Wasser ist. Der Befund bei *Podon* schien anzudeuten, dass die grosse Mannichfaltigkeit der nebeneinander lebenden Species einer Gattung nicht grade auf das besondere Gedeihen dieser Gattung hindeute, aber wenn innerhalb einer Klasse oder Ordnung sich eine Anzahl von Species gleichzeitig an derselben Stelle findet, kann dies nicht gegen das Gedeihen der Ordnung an dieser Stelle sprechen, höchstens könnte es sich dabei um die Familie der *Anuraeen* handeln. Von *A. aculeata* fanden sich 21048, von *quadridentata* 7567, von *foliacea* 6019. Im Ganzen spricht der Befund dafür, dass die ursprüngliche Entstehung dieser Ordnungen im süssen Wasser stattgefunden haben wird, wenn auch entfernter liegende Wurzeln aus dem salzen Wasser eingewandert sein mögen.[1])

VII. Die *Tintinnen*.

Es trifft auf diese Thiere der auffallendste Befund, den ich überhaupt gemacht habe. In der Tiefe, also wahrscheinlich im Unterstrom fing ich, Fang 10a, eine *Dictyocysta elegans*. Das Thier innerhalb des Kieselskeletts der Schale sah sehr wohlerhalten aus, wenn ich gleich die Wimpern, wie gewöhnlich bei den *Tintinnen* in Pikrinschwefelsäure nicht mehr erkennen konnte. Ich habe diese Thiere im Ocean sehr reichlich, in der westlichen Nordsee vereinzelt, im Skagerak und Kattegat garnicht und auch in der westlichen Ostsee bei meinen zahlreichen Untersuchungen niemals gesehen. Die Form ist so ausserordentlich charakteristisch, dass von einer Täuschung nicht die Rede sein kann und eine Verunreinigung kann auch unter keinen Umständen stattgefunden haben, denn Gläser und Netz waren neu. Aus dem vorher gemachten Fang vor *Polangen* bekam ich eine *Echinoderes*, ein Krebschen, dessen eigentliche Heimath die Küsten des Oceans zu sein scheinen, das ich jedoch einige Male in der westlichen Ostsee gefangen hatte. Von *Dictyocysta* habe ich nur ein Exemplar finden können. Macht man auch die höchst unwahrscheinliche, aber nicht absolut unmögliche Annahme, dass mir das einzige in jenen Regionen überhaupt vorhandene Exemplar in die Hände gefallen sei, so ändert das sehr wenig an der Eigenthümlichkeit des Fundes. Das Thier muss entweder in der östlichen Ostsee dauernd leben können, oder es muss durch einen Strom dorthin versetzt sein. Die erstere Annahme würde sich an den Befund anlehnen, dass *Idothea entomon* im weissen Meer und zugleich in der östlichen Ostsee, nie aber in der westlichen Ostsee vorkommt. Im Osten kommt sie

[1]) Im Ocean finde ich, wenigstens im Norden, ziemlich viele Räderthiere einer kleinen Art.

reichlich vor, während die *Dictyocysta* unbedingt relativ sehr spärlich vorkommen muss, sonst hätte ich mehr davon gesehen. Es scheint daher nichts übrig zu bleiben, als einen Transport durch den Unterstrom anzunehmen, das Wasser müsste aber mindestens vom Skagerak herstammen und so rasch geflossen sein, dass die Individuen, resp. die Keime, aus denen sie stammen, nicht mehr Zeit gefunden haben können, unterzugehen. Diese Annahme ist höchst unwahrscheinlich, aber zur Zeit sehe ich nicht ein, wie man sonst den Befund erklären könnte. [1])

Von den gewöhnlichen *Tintinnen* kam *T. acuminatus* nur im Westen vor, und auch hier nicht zahlreich. *T. fistularis* war im Westen ziemlich zahlreich, nahm schon bei Bornholm um das 20fache ab und wurde dann nur noch aus der Tiefe in einzelnen Exemplaren heraufgeholt. *Codonella campanula* war in der westlichen Ostsee etwas weniger häufig als die vorige Species, ging aber entschieden weiter in das schwach salzige Wasser hinein, so dass sie in vielen Zügen, wenn gleich nur vereinzelt, gefunden wurde. *T. subulatus* war im Westen gleich zahlreich, wie die vorige Art, aber im Osten wurde er in fast allen Fängen gefunden und war auch, wo er gefunden wurde, bedeutend zahlreicher als die vorige Species. Bezüglich dieser periodisch auftretenden Thiere lässt sich, soweit sie noch in Wasser von 0,7 % Salz gedeihen können, ein Urtheil nicht gut gewinnen, weil die Zeit ihres Auftretens sich gegenüber der Zeit in der westlichen Ostsee verschoben haben könnte. Dass *T. subulatus* noch im Osten gedeiht, dürfte nach den vorliegenden Zahlen wahrscheinlich genug sein.

Die Tintinnenformen mit dunklem, körnigem Kieselpanzer, welche vereint als *Tintinnus ventricosus* gezählt worden sind, kommen sehr verbreitet in dem östlichen Theil der Ostsee vor. Während sie sich jedoch in der westlichen Ostsee zu mehr als $^1/_2$ Million unter dem qm fanden, waren sie im Osten überall spärlich, 2000 bis 25000 Stück. Sonderbar genug waren sie im Stettiner Haff wieder sehr zahlreich, 1600000 Stück, also viel dichter, als in der westlichen Ostsee. Diese kleinen Formen können noch durch das Netz gehen, ich habe mich also gefragt, ob vielleicht durch die Belegung mit Pflanzen, welche im Haff so reichlich waren, die Vermehrung des Fangs dieser kleinen *Tintinnen* sich erklären lassen könne. Ich glaube aber nicht, dass diese Erklärung zulässig ist, denn jemehr das Netz sich mit Massen belegt, desto weniger Wasser filtrirt es. Einen Unterschied der Form gegen die Ostseeform habe ich nicht gefunden, aber um darin sicher zu gehen, müssten die Thiere in frischem Zustand untersucht werden. Es scheint mir nicht wahrscheinlich zu sein, dass ein und dieselbe Spezies im Haff sehr reichlich, in der östlichen Ostsee 1000 mal spärlicher, in der westlichen Ostsee wieder in grosser Anzahl auftreten sollte, es sei denn, dass die Periodicität des Auftretens an den genannten Orten eine entsprechend verschiedene wäre.

Im Osten fand sich ein bisher noch nicht beschriebener *Tintinnus*, den ich *T. borealis* benennen möchte, Fig. 3a und b. Schale dünnhäutig und durchsichtig, ohne sichtbare Skulptur, der vordere Rand glatt abgeschnitten oder etwa unregelmässig ausgenagt. Form der Schale cylindrisch mit einer leichten Einschnürung vor dem vorderen Ende. Hinten rundet sich die Schale ab, an der hinteren Spitze befindet sich ein sehr kleiner vorspringender Buckel. Hier scheint die Schale etwas verdickt. Mit dieser Vorwölbung setzt sich das Thier auf den Zellen von *Chaetoceros boreale* fest. Länge der Schale 0,1 mm. Breite 0,06 bis 0,07 mm. Mehrfach befanden sich zwei Thiere in derselben Schale, ohne Zweifel in Folge eines Vermehrungsprocesses.

Dieser *Tintinnus* war von mir in der westlichen Ostsee noch nicht beobachtet worden, doch könnte ich ihn, wenn er hier nur in einzelnen Exemplaren vorkommt, übersehen haben. Er fand sich bei Arcona (3) noch in der Anzahl von $2^1/_2$ Millionen, auch sonst war seine Zahl meistens ziemlich gross, doch fehlte er in einigen Fängen fast völlig. Das Vorkommen hängt nicht genau von dem Vorkommen des *Chaetoceros* ab, im Gegentheil ist diese Lebensgemeinschaft als hinzugekommene Eigenschaft zu betrachten, denn er kam im Haff, wo *Chaetoceros* fehlte, in der grössten Menge von $3^1/_2$ Millionen vor. Nach den vorliegenden Zahlen scheint noch nicht entschieden werden zu können, ob wir das Thier als Süsswasser- oder als Brackwasser-Form zu bezeichnen haben. Durch den noch nicht lange Zeit eröffneten Kaiserkanal dürfte ein ziemlich bedeutender Unterstrom von Salzwasser in das Haff einströmen.

Dictyocha speculum wurde in einzelnen Schalen in der östlichen Ostsee gesehen, das Thier ist jedoch zu klein, um es mit meinem Planktonnetz sicher zu fangen.

---

[1]) Die „typisch atlantische" Pflanze *Ascophyllum nodosum* ist bei Danzig am Strand gefunden worden. Heft I d. Ber. S. 100.

B. Die Pflanzen.

Zur Förderung der Frage, wie sich die Organismen bei Aenderung des Salzgehalts verhalten, müssten die Pflanzen geeigneter sein als die Thiere, weil letztere noch in hohem Grade von der Beschaffenheit der Nahrung abhängig sind, was bei den Pflanzen nicht der Fall ist. Leider eignet sich die Ostsee nicht so gut für solche Untersuchung, wie zu hoffen war, weil der Salzgehalt sich plötzlich und sprungweise ändert. Es findet sich ein solcher Sprung bei Arcona, ein anderer bei den Alandsinseln und erst von da aus scheint der Salzgehalt ziemlich gleichmässig abzunehmen, aber hier ändert sich gleichzeitig die Temperatur des Wassers nicht unbedeutend, so dass die Untersuchung sich erheblich complicirt. Das ganze östliche Becken der Ostsee, soweit ich es untersucht habe, hatte einen sehr gleichmässigen Salzgehalt der Oberfläche in Folge der Wirkung des Unterstroms, so dass die Wirkung des Wechsels im Salzgehalt nicht rein zum Vorschein hat kommen können.

VIII. Dornige *Cyste.*

Ueber die Bedeutung und Lebensgeschichte dieser Form bin ich nicht besser unterrichtet worden, wie bisher. Sie kommt im Haff nicht mehr vor, dagegen ist sie in der östlichen Ostsee noch recht zahlreich. Während im Westen nur 69000 gefunden wurden, kamen im Osten bis zu 228000 Stück vor, also 3 mal mehr. Diese Form gehört daher wohl dem schwachsalzen Wasser an, um so sicherer, weil sie im Ocean sich nicht zeigte. Die entleerten *Cysten* sind meistens erheblich zahlreicher, als die vollen, dies ist dahin zu deuten, dass das Cystenstadium einem Formencyclus angehört, in welchem es eine ziemlich rasch vorübergehende Rolle spielt.

IX. *Dinoflagellaten.*

Die *Ceratium tripos* finden sich überall vor, aber in sehr bedeutend verminderter Zahl. Bei Fehmarn 116 bei Gjedser 6, bei Arcona 3 $^1/_4$ bei Bornholm $^3/_4$ Millionen, steigen sie zwar noch einmal bei Oeland auf $2^1/_2$ Millionen an, sind aber sonst auf 100000 bis selbst bei Polangen auf 790 Stück verminderter, nur über der Tiefe wurden mehr als 300000 gefangen. Die Varietät *C. Tergestina* fand sich bei Fehmarn zu 1 auf 100 bei Gjedser zu 1 auf 200 bei Bornholm 1 auf 600, sonst wurde sie nicht gesehen.

Meine frühere Angabe, dass *Ceratium tripos* in der gewöhnlichen Ostseevarietät ihr Centrum in der westlichen Ostsee habe, bestätigt sich also vollkommen, ich kann hinzufügen, dass die Varietät im Ocean von August bis November nicht so massenhaft auftritt. Auffallender Weise trat sie noch im Haff ziemlich zahlreich, nämlich mit 72000 Stück auf, ohne doch eine Veränderung der Gestalt zu zeigen. Die *Ceratien* sind bekanntlich äusserst empfindlich, es gelang bisher nicht sie in Aquarien, geschweige denn unter dem Deckglas am Leben zu erhalten, in sehr kurzer Zeit gehen sie zu Grunde. Es zeigt sich jetzt, dass *Ceratium tripos* jedenfalls gegen die Veränderung des Salzgehalts nicht sehr empfindlich sein kann.

Ceratium fusus bedarf, wie ich schon früher fand, einen etwas grösseren Salzgehalt um gut zu gedeihen. Von 78 Millionen bei Fehmarn geht es auf 40 bei Gjedser herab, bei Bornholm finden sich noch 2230 Stück, sonst fehlt die Form entweder ganz oder kommt nur in einigen 100 Stück vor, nur über der Tiefe steigt die Zahl auf 100000 an. Im Haff fanden sich wieder 1200, deren Anwesenheit denn doch wohl auf einen gelegentlichen starken Unterstrom hinweist, übrigens ähnlich wie bei *Ceratium tripos* zu deuten ist.

Ceratium furca ist, wie ich früher nachgewiesen habe, eine Form des mehr salzigen Wassers und kommt in der westlichen Ostsee fast nur im September vor, auch diesmal fanden sich davon 14000, aber schon bei Gjedser scheint die Form aufgehört zu haben und nur vor Brüsterort sah ich ein Exemplar. Letzterer Fall erscheint in sofern beachtenswert, als er doch auch auf eine sehr intensive Wasserbewegung hindeutet.

Bezüglich der übrigen Dinoflagellaten ist zu erwähnen, dass *Peridinium divergens* nicht weit nach Osten ging, während *Gonyaulax* in ziemlicher Zahl vorzukommen pflegte und auch noch reichlich im Haff auftrat. *Diplopsalis* ging nur bis Gjedser, *Dinophysis* [1]) und wohl auch *Prorocentrum* gingen gleichfalls in die östliche Ostsee hinein, diese Formen werden jedoch schon etwas zu klein um ihr Vorkommen mit dem Planktonnetz sicher ermitteln zu können.

Im Allgemeinen zeigen also die *Dinoflagellaten* eine mittelgute Resistenz gegen die Veränderungen des Salzgehalts.

[1]) Von Pouchet und de Guerne erwähnt. Sur la faune pélagique de la mêr Baltique et du golfe de Finlande. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. 30. März 1885, S. 919.

X. Die *Diatomeen.*

Die Meeresdiatomeen scheinen nicht in das süsse Wasser hineinzugehen, auch verschwinden schon viele Arten bei geringer Verdünnung. Dies habe ich für den atlantischen Ocean und die westliche Ostsee bereits in meiner früheren Arbeit nachgewiesen. Beim Uebergang in die östliche Ostsee waren schon bei Gjedser manche Arten untergegangen, die ich daher nicht in der Tabelle aufgeführt habe. Es waren namentlich *Triceratium Brightwellii* mit 22380 und *Denticella mobiliensis* mit 48210 Exemplaren, daneben verschiedene Species von *Chaetoceras*, die so früh schon verschwanden, *Amphora* und *Nitschia closterium* gehen nicht weiter als Gjedser, *Campylodiscus*, *Pyxilla baltica*, *Rhizosolenia setigera* dringen noch bis Arcona vor, finden sich hier aber schon stark vermindert. *Rhizosolenia alata*, mit 73 Millionen bei Fehmarn und $3^1/_2$ bei Gjedser wurde bei Arkona zwar nicht gesehen, fand sich aber über der Tiefe noch mit 1120 Stück, vielleicht ist sie also etwas lebenszäher, wie *spinigera*, die Zahlen sind aber nicht sehr beweisend.

Von *Chaetoceras* [1]) wurde fast ausschliesslich die Form *boreale* gefunden, diese kam aber so durchstehend und so reichlich vor, dass darüber, dass sie im schwach salzigem Wasser sich mindestens vegetirend zu erhalten vermag, um so weniger ein Zweifel bestehen kann, als noch vor Polangen 47 Millionen vorkamen, während alle anderen Formen der westlichen Ostsee fehlten und weil sie prompt der Einwirkung des süssen Wassers gewichen ist, dagegen in der Tiefe besonders zahlreich vorkam. *Coscinodiscen* kamen in sehr erheblicher Menge vor, am zahlreichsten vor Arkona mit 6 Millionen, gegen gut 3 Millionen vor Fehmarn, aber selbst vor Polangen fanden sich noch $2^1/_2$ Millionen. Leider ist mit diesen Formen nicht viel zu machen, weil beim Zählen die einzelnen Arten nicht zu trennen sind und überhaupt die Diagnosen wohl noch Manches zu wünschen lassen. Ich denke, dass im Osten sich manche Haffformen beigemengt haben. Im Haff war nemlich die Zahl der *Coscinodiscen* am grössten, 8 Millionen, und der ungewöhnliche Reichthum bei Arkona spricht auch für die Herkunft aus den süssen Gewässern. Von *Melosiren* kamen verschiedene Arten vor, jedoch waren dieselben im Osten nicht zahlreich und vielleicht nicht überall vorhanden. Dagegen liessen sich im Haff 1224 Millionen Zellen zählen, unter denen eine als *Melosira granulata* diagnosticirte Art 11 mal häufiger war, als die anderen. Einige kleinere Diatomeenformen, wie *Synedren*, waren auch noch in dem Fang vertreten, aber in Summa kaum 1 Million, so dass sie sehr zurücktraten. Für die *Diatomeen* zeigt sich im Ganzen das Wasser von 0,7 % recht ungünstig; sie wollen entweder süsses Wasser oder ziemlich stark salziges Wasser haben. Nur die *Coscinodiscen* und verwandte Formen fügen sich diesem Satz nicht genau. Das Auftreten derselben ist überhaupt etwas wechselnd, während ich seiner Zeit deren nicht allzu viele in der westlichen Ostsee gefunden habe, sind sie in späteren Jahren auch einmal ganz vorwiegend zahlreich gewesen. Immerhin wäre es möglich, dass von diesem *Tribus* sich Brackwasserformen gestaltet hätten.

XI. Die Algen.

Unter den Algen treten neben reinen Süsswasserformen, den *Coccen*, *Spirogyren* und sonstigen Fadenalgen solche auf, die stark in das schwach salzige Wasser gehen, wie namentlich *Limnochlide flos aquae* und *Pediastrum*, als reine Form des schwach salzigen Wassers erscheint *Botryococcus pelagicus*, endlich als Salzwasserform die oscillarienartigen Formen, wie *Nodularia*, und Aehnliche die im Ocean gefunden werden, aber im Haff sich nicht finden.

Limnochlide bildete den Hauptbestandtheil des Planktons im Haff, da das Wasser grade blühte und diese Pflanze davon die Ursache war. Man findet, dass sie in Form von halbmondförmig geformten grünen Stäbchen das Wasser erfüllt, jedes dieser Stäbchen besteht aus einer sehr grossen Anzahl parallel liegender Fäden, deren Jedes wiederum aus einer einfachen Reihe von Zellen besteht.

Es würde unmöglich sein, diese Fäden und Zellen zu zählen, wenn nicht die Pikrinschwefelsäure die Eigenschaft hätte den Verband aufzulösen. Nachdem die Pflanzen in der Lösung einige Zeit verweilt haben, gehen sie von selbst auseinander, und nach dem Schütteln stösst man nur selten auf kleine Bruchstücke aneinander lagernder Zellenfäden, so selten, dass sie kaum die Genauigkeit der Zählung beeinträchtigen können. Die einzelnen isolirten Fäden sind von sehr verschiedener Länge. Ich habe daher die Fäden gezählt und dann etwa dreissig derselben, so wie sie grade in das Gesichtsfeld traten, auf die Anzahl der in ihnen liegenden Zellen geprüft Die Prüfung ergab ein merkwürdig übereinstimmendes Resultat, da im Mittel 14 bis 22 Zellen für den Faden gefunden wurden. Oft hatte ich nach dem Ansehen des Präparats ein ganz anderes Resultat erwartet, jedoch das traf nicht ein. Jedenfalls glaube ich mit einer den Verhältnissen nach, ausreichenden Sicherheit die Anzahl der Zellen angeben zu können, ein Anspruch auf eine weitgehende Genauigkeit kann nicht erhoben werden und eine solche hätte auch zunächst keinen Zweck. Eine Genauigkeit von 20 % genügt für unsere Zwecke vollständig.

Die Menge von Limnochlidezellen im Haff ist eine sehr grosse, es kommen 3,5 Billionen auf 10 cbm Wasser, also auf 10 ccm Wasser kommen $3^1/_2$ Millionen Zellen. Man sollte solche Fülle kaum für möglich halten,

[1]) Es ist die Anzahl der Zellen gezählt worden.

sie wird aber dadurch erreicht, dass sich die Pflanzen zu kleinen Fadenbündeln, deren jeder viele Zellen enthält, zusammenlegen. Vor Fehmarn fing ich gleichzeitig für dieselbe Menge Wasser 3460000 Zellen, es würden also 10 ccm Haffwasser genügt haben um die 10 cbm Wasser der westlichen Ostsee in der gefundenen Weise zu füllen. Die Pflanzen im Haff vergehen nach etwa einem Monat, ihre Menge ist so gross, dass wie der Kapitän mir sagte, dann die ganze Umgebung des Haffs durch ihre fauligen Dünste zu einem unangenehmen Aufenthalt werde.[1])

Für eine Vergleichung der Fänge unter sich empfiehlt es sich die Menge pro Flächeneinheit zum Ausgangspunkt zu nehmen, weil sich die Pflanzen im Ganzen mehr an der Oberfläche halten. Von Arkona habe ich nicht die Anzahl der Zellen bestimmt, sie war hier übrigens nicht bedeutend. Als Mittel für die 10 übrigen Stationen ergiebt sich 3955 Millionen, im Haff kamen 8115 mal mehr Zellen vor. Nach früherem heisst dies also, dass die *Limnochlide* im Salzwasser nicht mehr gedeiht, sondern höchstens nur vegetirt. Es scheint mir sogar wahrscheinlich, dass ein grosser Theil der *Limnochlide* im Salzwasser rasch abstirbt, jedoch bin ich darin nicht sicher. Wenn angenommen werden dürfte, dass alle Haffs, der bottnische Meerbusen, ferner der Zingst und die Bodden von Rügen, vielleicht auch der *Breitling* ihre jährliche Limnochlideproduktion hätten, so würde meines Erachtens die See voller von *Limnochlide* sein müssen, als ich sie gefunden habe. Ich weiss aber nur, dass auch das Kurische Haff mit *Limnochlide* gleichzeitig wie das Stettiner Haff blüht. Aus früheren Erfahrungen weiss ich ferner, dass die westliche Ostsee um diese Zeit stets Limnochlidefäden enthält, während ich sie im Kattegat nicht mehr gefunden habe. Die *Limnochlide* sinken beim Absterben wohl sicher im Salzwasser nicht unter, denn meine Oberflächenfänge geben zufällig beinah die Hälfte mehr, als die Tiefenfänge derselben Stelle, was nicht hätte sein können, wenn viele Pflanzen im Untersinken wären. Die Dinge liegen noch zu schwierig, als dass ich mehr darüber auszusagen vermöchte.

Bezüglich der *Oscillarien* habe ich zu berichten, dass deren Hauptmasse aus *Nodularia* bestand, es kam aber daneben eine Art vor, welche auf zersetzter Materie als Rasen hervorsprosste. Sie war weit seltener, es konnte die Species nicht festgestellt werden, vielleicht ist sie überhaupt noch nicht beschrieben. Beide Formen kannte ich bereits aus der westlichen Ostsee. Die Anzahl der Zellen war unbequem zu bestimmen, weil diese Fäden sehr verschieden lang zu sein pflegen und sich auch weniger deutlich, wie die *Limnochlide* gliedern; ich habe daher diese Bestimmung nicht so regelmässig ausführen lassen. In der westlichen Ostsee und bei Gjedser waren etwa 4 Millionen vorhanden, in der östlichen Ostsee sank die Zahl um das fünffache und darüber. Diese Abnahme ist also nicht besonders ausgesprochen. Bei Polangen und bei der Tiefe trat sogar eine Zahl auf, die derjenigen der westlichen Ostsee entsprach. Hier waren aber die parasitischen *Oscillarien* besonders stark vertreten. Im Haff fehlten beide Formen ganz. Da ähnliche Formen in der Nähe der brasilianischen Küste und vom Challenger im südlichen atlantischen Ocean beobachtet worden sind, so dürfen wir diese Pflanzen wohl für specifische Salzwasserpflanzen halten, obgleich sie noch in schwach salziges Wasser hineingehen.

Die zu den *Desmidiaceen* gehörende Form *Pediastrum* kam im Haff in der Menge von 10,5 Millionen vor. (Es wurden nicht die einzelnen Zellen, sondern der ganze Zellenhaufen als Einheit genommen.) In der östlichen Ostsee war es überall anzutreffen, aber in ziemlich verschiedener Menge, im Mittel etwa 660 mal weniger, bei Polangen in auffallend geringer Menge, nur 300 Stück. In der westlichen Ostsee fand es sich nicht mehr, doch hatte ich es bei einer früheren Gelegenheit im Kattegat gefunden, auch sagt mir Herr Dr. APSTEIN, dass er es zuweilen vor dem Kieler Hafen gefunden habe. Nach den gewonnenen Zahlen scheint diese Form also relativ nicht so rasch aus dem Salzwasser zu verschwinden und auch weiterhin getragen zu werden, als *Limnochlide*, jedoch dies ist nicht sicher, weil die Zählungen nicht zahlreich genug sind und weil die Quellen, aus welchen die Form stammt, wenn sie in die Ostsee kommt, auch noch im Westen vorhanden sein könnten.

Im Haff fand sich noch eine andere *Desmidiacee*, *Scenedesmus quadricaudatus* in der Anzahl von 1,7 Millionen, von dieser Form wurde kein Exemplar im salzen Wasser aufgefunden.

Es fanden sich etwa 100000 Spirogyrenfäden und mindestens noch zwei andere Fadenalgen in etwas geringerer Zahl im Haff vor, dieselben konnten jedoch nicht näher bestimmt werden, was für vorliegende Arbeit auch keine besondere Bedeutung hatte, da sie in das Salzwasser nicht herausgingen.

Coccen kamen im Haff eine sehr grosse Zahl vor, in Summa 137 Millionen solcher, mehr oder weniger grossen Anhäufungen. Durch die Pikrinsäure war die Färbung verändert, man konnte etwa 7 Arten unterscheiden, aber eine sichere Bestimmung war um so weniger zu machen, als man sich bisher überhaupt nicht viel mit diesen

[1]) LINDSTRÖM, Bidrag till kännedomen om Oestersjöns invertebrat-fauna, Oefversigt af Vetenskaps-Akademiens Förhandlinger 1855. Stockholm 1856. erwähnt für den Strand von Wisby bei Gotland die ausserordentliche Menge dieser „*Diatomeen*" und berichtet von Anfang August von diesem Geruch.

Bildungen hat beschäftigen können. Nur vor Brüsterort traten nach dem Sturm einige dieser *Coccen* in zählbarer Menge auf, sonst fehlten sie fast in der Ostsee.

Der sonderbare traubige und grüngefärbte *Botryococcus pelagicus* trat in der östlichen Ostsee häufiger auf als im Westen, fehlte aber im Haff. Er zählt sich schlecht, weil er in den Präparaten stets hoch oben schwimmt und daher leicht übersehen wird. Meiner Ansicht nach muss er im Osten noch reichlicher vorhanden gewesen sein, als die Zählungen nachweisen. Ich halte ihn für eine specifische Form des schwach-salzigen Wassers, da ich ihn in Nordsee und Ocean nicht finden konnte.

Ueberblick.

Ein Rückblick auf diese Untersuchung scheint Folgendes zu ergeben. Der Inhalt der östlichen Ostsee kann im Ganzen nicht als gering bezeichnet werden, aber die Armuth des schwach-salzigen Wassers als Quelle für die Erzeugung von Thieren und Pflanzen tritt doch auch bezüglich des Planktons stark hervor. Es sind einentheils die engen Zuflüsse aus den süssen Gewässern, anderentheils die westliche Ostsee und das Kattegat, welche der sonst wohl recht grossen Armuth zu Hülfe kommen. Dementsprechend hat die Untersuchung fortwährend sich mit dem Gang der Strömungen beschäftigen müssen unter denen namentlich der salzige Unterstrom eine grosse Bedeutung für die Vertheilung der Organismen gewinnt. Ich hatte in der grossen Tiefe bei 90 und 100 m 2^0 8 Wärme, bei 110 bis 120 m 3^0 7, bei 130 und 140 m 4^0 7 gefunden, wobei der Salzgehalt in der Tiefe 1,31 % also höher wie an der Oberfläche bei Gjedser (1,13 %), dagegen schwächer als bei Fehmarn (1,61 %) gefunden war. Aehnliche Befunde sind bekannt. NORDQVIST [1]) fand bei Gislan in Alandshaf bei 120 m 4^0 5, bei 230 4^0 8 und bei Kökar, wenn ich recht sehe nicht sehr weit davon, bei 80 bis 120 m 3^0 3 bei 140 m 3^0 8, der Salzgehalt der Tiefe war bei Gislan 0,616 % bei Kökar 0,878 %. Auch von BRAUN [2]) sind im finnischen Meerbusen ähnliche Befunde gemacht. In einer hydrographischen Untersuchungsreise von EKMANN [3]) mit dem Kanonenboot „Afhild" sind gleiche Befunde gemacht, scheinen aber noch nicht eingehend veröffentlich zu sein; endlich hat MOHN [4]) von der Norwegischen Küste eine ganze Reihe derartiger Beobachtungen in den Meerbusen mitgetheilt. Das wärmere Wasser bleibt nur deshalb unten, weil es schwer genug dazu ist,[5]) über die Art aber, wie die Wärme dorthin kommt, gehen die Ansichten etwas auseinander. Man hat daran gedacht, dass die Sommerwärme des Ortes unten im Wasser noch weile, wenn sie an der Oberfläche schon gewichen sei. Ich glaube nicht, dass solche Erklärung für den vorliegenden Fall richtig sein kann, denn die Kälte pflanzt sich nicht nach Art einer Welle fort, sondern wird bei ruhig stehendem Salzwasser nur ihre obere Grenze erweitern und zurückziehen, je nach der Jahreszeit, doch darüber lässt sich vielleicht streiten. Es ist aber vollständig sicher, dass fortwährend schweres Wasser durch den Unterstrom in die Ostsee eintreten muss, um den bedeutenden Verlust an Salz, den diese erleidet, wieder auszugleichen. Dies Wasser kommt von Westen und muss, weil das leichte Wasser oben fliesst und auf das schwere drückt, entnommen werden aus einer Region, die irgend einmal nahe an der Oberfläche lag, vielleicht auch selbst die Oberfläche bildete, jedenfalls aber nicht tiefer wie 16 m unter der Oberfläche gelegen hat, weil der Eingang bei Gjedser nicht tiefer ist. Dies Wasser ist also im Sommer in dieser Tiefe jedenfalls ziemlich warm, 10° oder mehr, bringt also in den Unterstrom viel Wärme hinein. Die Wärmeleitung des Wassers ist keine sehr ausgiebige, es scheint nach Allem, was ich darüber habe ermitteln können, nicht zu erwarten, dass diese Wärme innerhalb kurzer Zeit, auch nur innerhalb eines Jahres, verloren gehe. Auch das specifische Gewicht zeigt an, dass das Wasser von einer Region, die noch westlicher lag, als Gjedser herstamme. Es dürfte von Interesse sein, zu erfahren, wie die Temperatur sich innerhalb des Unterstroms gestaltet. Die höchste Temperatur in demselben scheint herrühren zu müssen, von einem Wasser, welches im Sommer die flache Region des Westens verliess, die niederste von Wasser, welches im Winter in den Unterstrom einfloss. Findet man dass in der Längserstreckung des Unterstroms ein Temperaturwechsel stattfindet, wie er dem Wechsel von Sommer und Winter entspricht, so kann man daraus entnehmen, wie rasch der Strom fliesst und ob er ein Jahr braucht, um sein Ziel zu erreichen. Ganz so einfach werden sich freilich die Dinge nicht machen, denn das Wasser bei Gislan mit der hohen Temperatur von 4^0 8′

[1]) Iakttagelser öfver Hafsvattnets saltholt och temperatur inom Finlands Sydvestra Skärgård och Botniska viken, Sommaren 1887. Helsingfors 1888.

[2]) MAX BRAUN. Physikalische und biologische Untersuchungen im westlichen Theil des finnischen Meerbusens. Arch. f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Ser. 2. B. X. 1. Dorpat 1884.

[3]) EKMANN. Öfv. Vet. Akad. Förhandlingar. 1878. S. 54 und E. BEHM in PETERMANN'S Geograph. Mittheilungen 1877.

[4]) MOHN. Die Temperatur-Verhältnisse im Meere zwischen Norwegen u. s. w. PETERMANNS Mittheilungen 1876. S. 434 und in den Norske Nordhavs-Expedition : Nordhavets Dybter, Temperatur og Strøminger.

[5]) Einen ausgiebigen Nachweis über das schwere Wasser in den Tiefen der östlichen Ostsee giebt die Pommerania-Expedition. Diese Berichte S. 44 u. ff.

und dem Salzgehalt von nur 0.6 bis 0.7 % entspricht mit letzterem noch kaum dem Oberflächenwasser der von mir untersuchten Theile, während die Temperatur von 4° 8 sich dort erst zu Anfang oder zu Ende des Winters finden wird. Jedenfalls glaube ich, dass es lohnend sein würde, diesen Verhältnissen genau nachzuforschen, weil denn doch die Resultate der Planktonuntersuchung eine neue Seite der Frage hervor heben.[1])

Um ein Urtheil über die Vertheilung des Planktons in der östlichen Ostsee zu gewinnen muss man sich ein Bild darüber zu machen suchen, wie das Salz des Unterstroms an die Oberfläche gelangt. Die Frage hat sich bisher nicht nahe gelegt, so dass ich keine Meinungsäusserungen darüber gefunden habe. Sicher kann von einem Austausch durch Diffusion nicht die Rede sein, denn dieser Process geht so äusserst langsam vor sich, dass unter den günstigsten Verhältnissen ein Salztheilchen in einem Monat noch kaum einen Meter weit durch Diffussion sich fortzubewegen vermag, wie experimentell leicht festzustellen ist.

Damit die unterliegende schwere Flüssigkeit sich mit der überliegenden leichteren mischt, muss ein Antrieb gesetzt werden, welcher beide Flüssigkeiten in etwas verschiedener Weise in Bewegung setzt und welcher mehr oder weniger plötzlich eintritt und wieder aufhört, resp. seine Richtung verändert. Dann wird die schwere Flüssigkeit in Folge ihres Beharrungsvermögens in die leichte hineinlaufen, es werden Wirbel entstehen, der Art, wie wenn Rauch in die Luft hineingeblasen wird und es wird eine Durchmischung beider Flüssigkeiten erfolgen. Wenn der Wind auf eine Küste zuweht, so führt er durch die Reibung an der Oberfläche die Wassertheilchen an diese Küste. Das Wasser steigt hier und drückt dadurch anf die unterliegenden, nicht von der Luft berührten Theile, die nach der Tiefe zu entweichen, weil kein anderer Weg bleibt. Könnte das unterliegende Wasser nicht entweichen, so müsste das Wasser an dieser Seite des Meeres viel höher steigen, als das jetzt der Fall ist. Auf der entgegengesetzten Seite des Meerbusens, von welcher der Wind herkommt, ist der Meeresspiegel gesunken, weil dort das Wasser an der Oberfläche fortgeschoben worden ist, hier wird also Wasser aus der Tiefe aufsteigen, und die Erniedrigung des Wasserspiegels wird dadurch verringert. Auf dieser Seite ist der Barometerdruck geringer, als auf der Leeseite, aber diese Druckdifferenz scheint kaum in Betracht zu kommen. Dass die Verhältnisse sich in der geschilderten Weise gestalten hat u. A. schon FOREL ausgesprochen. Für unseren Fall ist zu erwägen, dass für die tiefe Schicht des schweren Wassers die Bewegung später beginnen und später aufhören wird, wie die der Oberfläche, dass beide Bewegungen in entgegengesetzter Richtung verlaufen und namentlich, dass das schwere Wasser etwas nach oben läuft, weil der Boden nach der Küste zu steigt. Sobald der Bewegungsantrieb aufhört, läuft das schwere Wasser, in Folge der erlangten lebendigen Kraft, in das leichte Wasser hinein, bildet Wirbel und mischt sich mit diesem, vielleicht um so ausgiebiger, weil die oberen Wasserschichten bei eintretender Windstille ihre Bewegungsrichtung umkehren und in der Richtung laufen werden, in welcher das schwere Wasser fliesst. Auf diese Weise breitet sich meines Erachtens das schwere Wasser horizontal aus. Wir müssten erwarten, dass das specifische Gewicht in Mitte des Ostseebeckens etwas unter dem Mittel, dagegen längs den Küsten in Summa etwas über dem Mittel stehe, aber so genau können die Mittel überhaupt nicht festgestellt werden, auch kommen zu viel Störungen durch Bänke und Süsswasser-Strömungen vor.

Ueber das Verhalten des Planktons in der östlichen Ostsee glaube ich recht wesentliche Materialien herbeigeschafft zu haben, trotzdem die Vertheilung etwas unregelmässig ist und die Fänge nicht zahlreich waren. Wenn man aus einem Lande, wo etwa hundert Menschen die Flächeneinheit bewohnen, in ein Gebiet kommt, wo nur einer auf derselben Fläche gefunden wird, so ist der Unterschied ein so bedeutender, dass unser Urtheil auch dann noch vollständig feststeht, wenn wir nicht sicher sein können, ob statt eines vielleicht einige mehr gefunden werden könnten, das würde eben nicht viel ändern. In den vielen Fällen, wo ich einen Unterschied im Mittel von 100 und weit mehr nachweise, ist daher die Sache wohl als mindestens für die betreffende Jahreszeit fast unwiederleglich dargethan. Bezüglich der *Copepoden* kommt zwar der Fall vor, dass die Menge nur um das $2^1/_2$ bis 10fache abnimmt, aber hier kommen Detailuntersuchungen hinzu, die theils für die einzelne Art das Verschwinden nachweisen, theils eine Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit zeigen, was Alles in Allem auch schon ausreichen dürfte, um den Einfluss des schwach salzigen Wassers nachzuweisen. Ueberhaupt ist es fast nie der einzelne Befund, auf den Gewicht zu legen ist, sondern es ist die Uebereinstimmung der Resultate für eine ganze Reihe von Organismen, die uns sichere Anschauungen schafft.

Wenn für *Bosmina* festgestellt wird, dass sie in der westlichen Ostsee 900 mal seltener vorkommt als im Osten, dass sie im Haff fehlt und dass sie in ihrem Bezirk fast so volksstark ist, als alle *Copepoden* dort zusammen, so gewinnt man dadurch eine solche Kenntniss von dem physiologischen Wesen dieses Thiers, dass man wohl berechtigt ist, es zur Basis weiterer Vergleiche zu nehmen. Man kann auch wohl sagen, es sei ein Beleg dafür,

[1]) Das Gefälle für den Unterstrom ist nicht unbedeutend. Der Ganges hat auf 450 geographische Meilen ein Gefälle von 1,8 Fuss pro geogr. Meile und durchläuft den Weg in 1 Monat, die Ostsee von Gjedser bis zur Tiefe nur 146 Meilen hat ein Gefälle von gegen 6 Fuss pr. Meile.

dass eine Verdoppelung des Salzgehalts von gewissen Thieren nicht vertragen werde und dementsprechend dies Thier nach MÖBIUS[1]) als stenohalin bezeichnen. Wir wissen aber nicht, ob der Salzgehalt direkt zu beschuldigen ist. Es könnte sein, dass salzigeres Wasser nicht mehr die erforderliche Nahrung erzeugt, da wir diese Nahrung noch nicht kennen, dies scheint mir aber unwahrscheinlich. Dagegen liegen noch andere Möglichkeiten vor, die erst ausgeschlossen werden müssen, ehe wir den Salzgehalt als die direkte Ursache der engen Begrenzung des Wohngebiets anschuldigen dürfen. Die *Ceratien* gehen noch in den Osten hinein, aber nur sehr unregelmässig und spärlich, in 6 Fängen kamen weniger als 6000 unter dem Quadratmeter vor, dennoch fand sich im Haff die Menge von 72000, so dass sie hier in ganz süssem Wasser wieder besser zu gedeihen scheinen. Hier scheint also ein kleiner Salzgehalt schädlich zu sein, ein fast verschwindender und andererseits ein beträchtlicher Salzgehalt wirken günstiger, demnach kann für die *Ceratien* die Schädlichkeit nicht direkt im Salzgehalt liegen. *Tintinnus ventricosus* verhält sich ähnlich. Ich bedaure diese Schwierigkeit, denn an sich böte der Salzgehalt unserer Beurtheilung eine sehr erwünschte Basis.

Podon und *Evadne* bieten zufällig eine Gelegenheit, den Werth solcher Zahlenbestimmungen, wie ich sie ermittelt habe, etwas zu erläutern. Ich finde, dass *Evadne* etwa 10 mal, *Podon* etwa 2 mal dichter in der östlichen als in der westlichen Ostsee verbreitet ist. Das erscheint recht unbedeutend, dennoch hat DE GUERNE auf Grund seiner nicht mit Zählungen ausgeführten Untersuchungen ausgesprochen, dass diese Thiere in dem baltischen Meer, wie überhaupt in derartigen wenig salzigen Gewässern häufiger seien. Ich glaube also schliessen zu dürfen, dass die in der Regel unverhältnissmässig viel grösseren Differenzen, welche diese Untersuchung zu bringen vermag, starke Beweismittel sind.

Bezüglich des Vorkommens der *Daphniden* des süssen Wassers in salzigem Wasser finde ich mich in Widerspruch mit den Ansichten der Zoologen, wie solche namentlich von DE GUERNE[2]) zum Ausdruck gebracht worden sind. Man spricht gewöhnlich von den Bewohnern des Brackwassers, und hat für dieselben Interesse, weil sie eine Verbindungsbrücke zwischen den Bewohnern des Meeres und des süssen Wassers darstellen. Das gemischte Wasser dient als ein Reagenz für die Erkennung gewisser physiologischer Eigenschaften der Thiere; wir müssen daher behufs einer Auseinandersetzung zunächst über die Beschaffenheit dieses Reagenz klar sein. In einer Oceanographie[3]) finde ich die Bemerkung, dass Wasser von der Ostsee im Bottnischen Meerbusen von 0,26 % der niedrigste, bis jetzt bekannte Salzgehalt von reinem, nicht brackigem Seewasser sei. Brackiges Wasser, von dem man gewöhnlich bei der vorliegenden Frage spricht, hat also mindestens 14 Theile Süsswasser auf 1 Theil Oceanwasser; diese Verdünnung ist für das physiologische Experiment zu gross, denn sie hindert in keiner Weise den Aufenthalt der im süssen Wasser lebenden Thiere. Unser Experiment erfordert gemischtes Wasser, dies ist es, was wir meinen, daher ist der Name Brackwasser nicht glücklich gewählt und wir sollten uns von demselben befreien.

Es entsteht die Frage, welche Mischung haben wir ins Auge zu fassen? Die Mischung halb und halb würde etwa 1,8 % Salz geben. Bei dieser Mischung, die etwa dem Oberflächenwasser des Kattegats entspricht, beginnt schon ein Einfluss auf die Thiere des Salzwassers merklich zu werden. In der östlichen Ostsee haben wir 4 Theile Süsswasser auf 1 Theil Salzwasser, wird es nöthig sein noch weiter hinunter zu gehen? Diese Frage kann theoretisch wohl kaum beantwortet werden, ihre Lösung ist Sache der Praxis. Diese giebt nach zwei Richtungen Aufschluss. Je verdünnter das Wasser wird, desto unsicherer wird die Untersuchung; wenigstens unter solche Verhältnissen, wie sie bei den Alandsinseln, in den Schären vor Stockholm und wohl auch noch bei Gotland vorliegen. Das vom Lande kommende Wasser füllt die Buchten und flachen Küsten an und macht dieselben fast süss, während schon einige Meter tief ziemlich salziges Wasser sich finden kann; ferner wird je nach Wind und Wetter eine Bucht ziemlich salzig, dann wieder recht wenig salzig sein können, so dass die Verhältnisse sich in schwerer Weise compliciren. Wenn man ohne Aräometer seine Untersuchungen anstellt, so ist man unvermeidlich Täuschungen ausgesetzt, und selbst mit den Salzbestimmungen können die Befunde wegen des Wechsels der Verhältnisse irre führen. Stärker salziges Wasser macht schärfere Grenzen und ist desshalb vorzuziehen. In zweiter Richtung handelt es sich um die Entscheidung, wo die gesuchten Verhältnisse schon deutlich hervortreten. Man wird die Grenze möglichst hoch setzen müssen, so dass diejenigen Organismen, welche die gesuchte physiologische Eigenschaft besonders ausgeprägt besitzen, hervortreten können. Finden wir eine Salzmischung, in welcher Organismen ihr Optimum der Entwicklung haben, während sie in süssem Wasser und in mehr salzigen Meerwasser nicht gedeihen, so ist dieser Salzgehalt als geeignet zur Lösung entsprechender Fragen erwiesen, ohne natürlich andere Concentrationen für andere Entscheidungen dieser Richtung auszuschliessen. Salziges Wasser von 0,7 % hat, wie namentlich für *Bosmina maritima* nachgewiesen worden ist, die gewünschte Eigenschaft; wir dürfen uns also an die entsprechenden Befunde halten.

[1]) Dieser Bericht I. Jahrgang S. 139.

[2]) Sur les genres Ectinosoma l. c. Extrait du Bulletin de la Société Zoologique de France t. XII. 1887.

[3]) Handbuch der Oceanographie von Boguslawski. Bd. I. S. 169.

Nach meinen Befunden muss ich behaupten, dass die Süsswasser-Daphniden weit entfernt sind, den Salzgehalt von 0,73 % zu vertragen, soweit es sich um das von der Natur angestellte Experiment handelt. DE GUERNE glaubt, dass die *Daphniden* thatsächlich in solchem Wasser vorkommen. Er beruft sich hier auf eine von CHUN in einer Anmerkung [1]) gemachte Bemerkung, welche folgendermassen lautet: Schliesslich gelang es uns, dieselbe (*Leptodora hyalina*) auch in enormer Zahl im frischen und kurischen Haff zu beobachten, wo sie je nach den Windrichtungen bald in reinem Seewasser, bald in Süsswasser lebte — —. Es handelt sich hier also um Beobachtungen innerhalb des Haffs, wo sich an demselben Ort unter Umständen salziges Wasser, (ob von 0,7 % ist doch wohl fraglich,) unter Umständen Süsswasser findet, beide Wasserarten verschieben einander. Dass die *Leptodora* von der einen Wasserart in die andere wandert, ist wohl jedenfalls ziemlich schwierig erweisbar. Ich glaube annehmen zu dürfen, dass, wenn von CHUN eine dahin gehende Untersuchung ausgeführt worden wäre, er dies auch erwähnt haben würde; da dies nicht geschehen ist, darf wohl auf jene Notiz nicht entscheidendes Gewicht gelegt werden, weil nicht einzusehen ist, wie Irrungen sollten vermieden sein können.

LINDSTRÖM's [2]) Angaben lauten präciser, aber er hat weder den Salzgehalt der untersuchten Gewässer angegeben, noch hat er dessen ausschliessenden Einfluss zur Aufgabe seiner Studien gemacht. Er will den Reichthum der Ostsee an Thieren zeigen und rechnet ihr daher Alles, was er in den Häfen und Buchten von Stockholm und Gotland findet, hinzu. In mit *Potamogeton* und *Myriophylla* bewachsenen Buchten findet er Larven von Fliegen (*Slenda*) *Phryganeen* und anderen Insekten, *Neritina fluviatilis, Paludinen, Lymnaeen* und Süsswasser-*Entomostraken* sowie *Hydra vulgaris*; es ist ihm auch garnicht zweifelhaft, dass es sich hier um reine Süsswasserformen handelt, nur findet er weiter in der Tiefe ausgeprägte Salzwasserformen wie *Corophium, Crangon, Palaemon, Tergipes* und zählt, von seinem Standpunkt aus völlig berechtigt, Alles dies der Ostsee zu. Ich lese nicht mit der erforderlichen Bestimmtheit aus seiner Beschreibung heraus, dass die *Daphniden* des süssen Wassers wirklich in einigermassen salzem Wasser von ihm gefunden worden sind, obgleich es ja gerne sein kann, dass sie schon in Wasser von etwa 0,5 % sich einige Zeit erhalten können. Jedenfalls kann ich eine, meinen Befunden für die östliche Ostsee der 0,7 % Region, wiedersprechende Angabe auch hier nicht finden.

Es dürfte ermüdend sein, wenn hier alle Befunde resumirt würden, fast für jeden Organismus hat sich das eine oder andere beachtenswerthe Resultat ergeben. Für die etwas räthselhaften Formen, die ich früher als dornige *Cyste* und *Sternhaarstatoblast* beschrieben habe, ergab sich, dass sie im Osten in vermehrter Zahl, dagegen nicht im Haff gefunden wurden, also mehr Formen des schwach salzigen Wassers zu sein scheinen, als ich ursprünglich annahm. Ein kleiner *Tintinnus*, den ich als *T. borealis* beschrieben habe, findet sich sehr häufig im Osten, aber auch im Haff, wogegen *Botryococcus pelagicus* zwar in der östlichen Ostsee, aber nicht im Haff zu finden war.

Die *Diatomeen* waren recht stark von der Beschaffenheit des Wassers abhängig; eine grosse Menge derselben trat garnicht mehr in den östlichen Theil hinein, alle dort vorkommenden *Diatomeen* verminderten sich beträchtlich. Von den zahlreichen Chaetocerasformen blieb bald nur noch *Chaet. boreale* übrig, von den *Rhizosolenien* erhielt sich ziemlich ausgebreitet nur die Form *Rh. alata*, beide fanden sich namentlich in der Tiefe von 146 und 100 Metern. Andererseits zeigte sich, dass unter den grünen Algen die *Limnochlide* nicht als Form des schwachsalzigen Wassers scheint aufgefasst werden zu können, trotzdem sie in der westlichen Ostsee zu gewissen Jahreszeiten recht häufig ist. Ihre Menge ist 1 Million mal geringer, als im Haff, ihre Zeugungsfähigkeit muss daher als im Salzwasser erloschen betrachtet werden, ihre Zellen theilen sich wohl kaum mehr, sie gehört daher in Wirklichkeit diesem Gebiet nicht mehr an, sondern ist nur hineingeschwemmt oder verschleppt.

Ein solcher Fall entspricht offenbar demjenigen, was in der Zoologie als verirrt bezeichnet wird und was in der Botanik wohl als eingeführt bezeichnet zu werden pflegt. Die Verschleppungen werden im Ganzen eine grössere Rolle spielen als die Verirrungen, denn letztere hängen in gewissem Grade von Zufälligkeiten und von Willkür ab, während die Verschleppungen des Planktons voraussichtlich sehr regelmässig vor sich gehen werden, weil sie von den regelmässigen Strömungen abhängen und daher nur mit diesen nach Intensität von Jahr zu Jahr etwas wechseln werden. Ob Organismen an einem Ort nur verschleppt vorkommen oder ob sie dort leben und gedeihen können, ist eine Frage, die entschieden sein will, denn einerseits will man die geographische Ausbreitung zur physiologischen Charakteristik des Organismus verwenden, zweitens will man wissen, wie weite Reisen unter Umständen von ihm gemacht und ertragen werden, drittens ist es für die Wasserversetzungen von Interesse, wie weit die Organismen durch Strömungen von ihrem Wohnsitz verschlagen werden können.

[1]) Zoologischer Anzeiger. IX. 1886. S. 57.

[2]) l. c.

Für die Mündungen von Strömen ist zu beachten, dass meistens Salzwasser am Grunde eintritt und eine bedeutende Strecke flussaufwärts gehen kann, wodurch Befunde veranlasst werden können, die nicht unmittelbar verwerthet werden dürfen. Für die See bedarf es wohl oft so ausgedehnter Untersuchungen, wie vorliegend begonnen wurde, um Sicherheit zu gewinnen.

Solche Unternehmungen können schon nicht mehr Sache des Einzelnen sein, sie werden sich meistens nur im Anschluss an Fischereiuntersuchungen ausführen lassen, darin liegt aber mindestens kein Nachtheil. Die Combination mit der Heringsfischerei hat zur Vermehrung unseres Verständnisses des Lebens der Heringe Manches beigetragen wie Eingangs dargelegt wurde und wie in anderen Richtungen noch von Herrn HEINKE ausgeführt werden wird. Es zeigt sich freilich, dass die Beziehungen zwischen dem Plankton und den von diesem lebenden Fischen noch weiter verfolgt werden müssen, weil es besonderer Umstände zu bedürfen scheint, damit die Heringe eine so grosse Anhäufung der *Copepoden* und *Daphniden* finden, um sich von denselben zu ernähren, aber der Weg, dieser Frage näher zu treten, ist eröffnet. Wenn er auch mühsam und kostspielig sein wird, so kann es nach dem vorliegenden Material nicht zweifelhaft sein, dass die Mühe sich sehr lohnen wird. Dass die vorstehend geschilderte Fahrt hat ins Leben treten können, verdanken wir zu einem wesentlichsten Theil der Förderung, welche der Präsident der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei, Herr Klosterkammerdirektor HERWIG der Angelegenheit angedeihen liess, so dass ich mir erlauben darf, demselben hier dafür öffentlich meinen Dank auszusprechen.

Es erweist sich als umumgänglich 15 Zählungsprotokolle im Anhang mitzutheilen. Eine ausführlichere Rechnung habe ich nur in dem Protokoll Nr. 14 mitgetheilt, da überall die Zahlen für eine solche vorliegen, ein Beispiel also genügen kann. Es findet sich Einiges mehr in diesen Protokollen, als im Text gegeben worden ist, u. A. Zählungen der *Copepoden* nach Geschlechtern, die zeigen, dass die Zahl der Männchen und Weibchen nicht sehr verschieden ist. Namentlich werden die Protokolle für den Specialforscher Wichtigkeit erlangen, weil sich nur aus ihnen ersehen lässt, wie viel Gewicht den einzelnen Angaben zukommt. Diejenigen Verhältnisse, welche ich im Text betont habe, werden durch die Protokolle bis zu der erforderlichen Sicherheit erhärtet, für andere Angaben wäre es sehr wünschenswerth gewesen die Zählungen noch weiter zu führen und genauer zu machen.

Ich habe für diese Zählungen den Wunsch vorangestellt, einige Collegen in die Methodik einzuführen, darunter hat die Ausführlichkeit und Genauigkeit der Zählungen etwas gelitten. Es will auch diese Sache gelernt sein, das liess sich also nicht ändern. Erneute Untersuchungen, die sich später als unumgänglich erweisen werden, versprechen einen um so grösseren Erfolg.

Nr. 1. **Fehmarn.** Untersucher: Dr. **Brandt** und **Schütt.** Volumen: 41 ccm verdünnt auf 200 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f 1	f 2	t 3	4	5	6	7	f 8 IV	9	10	11	12	13	14 III	15	16	17	18 III	19 I	20 I	21 II	Summe	Nr. der Zählungen.
				64000	Limnochlide flos aquae	2	1	?	3	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	6	1, 2, 4 *)
				361030	Nodularia	17	16	9	7	12	6	12	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	79	1—7
				64000	Coccen	2	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	1
5.80	1	0,00625	0,1	262775	Rhizosolenia setigera	9	10	8	8	6,5	8	8	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	57,5	1—7
„	2	„	0,1	1464	„ semispina	0	.	.	0	1	0	?	?	?	1	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1—6, 11, 12
„	3	„	0,1	6064000	„ alata	?	?	233,5	189,5	206	152,5	166	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	947,5	3—7
„	4	„	0,1	4160	„ „ Sporenform	?	?	15	14	6	20	10	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	65	3—7
„	5	„	0,1	8310400	Chaetoceras	?	?	255,5	252,5	251	252,5	287	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1298,5	3—7
„	6	„	0,1	198369	Pyxilla baltica	?	?	10	8	6	6	7	20	36	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	93	3—9
„	7	„	0,1	3614	„ rotundata	?	?	0	.	0	1	0	?	1,5	?	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	4,5	3—7, 9, 11
„	8	0,03125	0,5	1450	Nitschia closterium	1	?	0	.	.	.	0	1	0	1	1	1	0	?	.	.	.	.	.	.	?	5	1, 3—13
„	9	„	0,5	309876	Coscinodiscen, grau, klein	?	?	4	6	9	4	7	48	47	?	309	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	434	3—9, 11
„	10	„	0,5	1884	„ gross, hell	0	.	.	.	.	.	0	1	0	0	3	1	3	7	7	3	4	29	18	20	24	120	1—21
„	11	0,18625	1,0	1865	Triceratium Brigthwellii	0	.	.	.	.	.	0	0,5	1,5	0,5	2,5	0,5	1	?	.	.	.	.	.	.	?	6,5	1—13
„	12	„	1,0	4018	Denticella mobiliensis	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	7	1	6	?	.	.	.	.	.	.	?	14	1—13
15:80	13	„	1,0	32175	Melosiren nummoloides	?	.	.	.	.	.	.	?	5	?	?	35	25	?	.	.	.	.	.	.	?	65	9, 12, 13 **)
„	14	„	1,0	1608	Amphora sp.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	1	?	.	.	.	.	.	.	?	3	12, 13
„	15	„	„	91	Botrycioccus pelagicus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	?	.	.	.	?	1	1—16
„	16	„	„	3444	Dornige Cyste voll	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	4	5	?	.	.	.	.	.	.	?	12	1—13
„	17	„	„	2296	do. do. leer	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2	4	1	?	.	.	.	.	.	.	?	8	1—13
1:1	14	0,5	0,5	9651200	Ceratium tripos alle	?	?	266	357	287	300	337	1429	1547	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	4524	3—9
„	15	„	„	85816	do. Variat. Tergestina	2	4	3	1	0	6	1	18	13	11	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	59	1—10
„	16	„	„	48000	klein, spitze Hörner	?	?	2	4	3	1	1	6	6	7	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	30	3—10
„	17	„	„	33600	klein, offene Hörner	?	?	1	2	2	1	2	3	5	5	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	21	3—10
	18	2,5	2,5	33600	do. Furcaform	?	?	1	2	2	1	1	4	3	7	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	21	3—10
	19	„	„	1176	Cerat. furca. Oceanform	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	0	?	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1—12
	20	„	„	6558980	Cerat. fusus	?	?	222	219	193	199	190	?	899	1153	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3075	3—7, 9, 10
	21	„	„	96459	Peridinium divergens u. Gonyaulax	?	.	?	6	1	2	5	16	21	16	86	84	?	.	.	.	.	.	.	.	?	237	4—12
				2360	Diplopsalis lenticula	?	.	?	0	.	.	.	.	.	0	3	4	1	?	.	.	.	.	.	.	?	8	4—13
				3340	Dinophysis acuta	1	0	.	0	1	0	0	0	2	0	0	5	8	3	?	.	.	.	.	.	?	20	1—14
				287?	„ laevis	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	?	.	.	.	.	.	.	?	1	1—13
				574	Prorocentrum micans	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1	0	?	.	.	.	.	.	.	?	2	1—13
				40740	Dictyocha speculum	3	?	2	1	4	2	2	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	14	1, 3—7, 9
				42763	Tintinnus subulatus	0	4	2	1	1	4	0	6	5	5	38	32	51	?	.	.	.	.	.	.	?	149	1—13
				49651	Codonella campanula	2	3	1	0	0	1	1	6	8	10	44	44	53	?	.	.	.	.	.	.	?	173	1—13
				6027	Tintinnus fistularis	?	1	0	.	.	.	0	1	0	2	7	4	6	?	.	.	.	.	.	.	?	21	1—13
				236	„ acuminatus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1	?	.	.	.	.	?	2	1—15
				334	„ denticulatus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1	?	.	.	.	.	.	?	2	1—14
				46428	„ ventricosus	?	?	2	1	3	4	4	8	15	5	39	38	40	?	.	.	.	.	.	.	?	159	3—13
				222	Synchaeta baltica	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	1	0	1	?	.	.	?	3	1—17
				129437	Copepoden, ausgebildet	0	.	.	.	.	.	0	12	18	20	133	151	117	?	.	.	.	.	.	.	?	451	1—13
				233044	„ Larven	0	.	.	.	.	.	0	19	31	33	257	239	233	?	.	.	.	.	.	.	?	812	1—13
				122760	schwarze isolirte Eier	?	.	.	.	.	.	.	?	12	?	122	114	?	.	.	.	.	.	.	.	?	248	9, 11, 12 ***)
				34200	Eier in Säcken (Oithona)	?	.	.	.	.	.	.	?	16	?	33	38	33	68	137	62	56	?	.	.	?	443	9, 11—17
				94	Bosmina maritima	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	2	1	0	1	1	0	.	0	6	1—21
				15	„ Eier	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1—21
				94	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	6	1—21
				32	Evadne Nordmannii	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	1	0	0	2	1—21
				15	Sirripedlarve, klein	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1—21
				22620	Muschellarven	?	.	.	.	.	.	.	?	5	?	27	22	26	39	69	49	56	?	.	.	?	293	9, 11—17
				1456	Schneckenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	2	0	5	7	1	?	.	.	.	?	16	1—16
				800	Wurmlarven	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	?	.	.	?	2	17
				1335	Sagitta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2	3	0	6	2	7	1	13	11	19	21	85	1—21
				94	Pluteus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	0	1	0	1	1	6	1—21
				17910	Oikopleura	?	.	.	.	.	.	.	.	?	4	23	24	24	42	31	33	51	?	.	.	?	232	10—17

Bemerkung. t bedeutet Zählung auf trockner, f auf feuchter Platte. Die römischen Ziffern geben das Objectivsystem von Hartnack an, mit welchem gezählt worden ist.

*) a Faden 13,5 Zellen. **) in Fäden. ***) dabei Sporen.

Nr. 2. **Gjedser.** Untersucher: Dr. **Brandt** und **Schütt.** Volumen: 23,5 ccm verdünnt auf 150 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	t 1	2	3	4	f 5	6	7	8	9 III	10	11 II	12	13	14	15	16	17	18	19	Summe	Nr. der Zählungen.
				Ziemlich viele	Limnochlide	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.
				333600	Nodularia	?	.	.	?	64	75	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	139	5, 6
5 : 80	1	0,00625	0,1	123	Botryococcus pelag.	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	1	1	0	1	1	0	4	?	9	1—18
„	2	„	0,1	fehlerhaft	Chaetoceras	605	78	28	43	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	754	1—4
„	3	„	0,1	304000	Rhizosolenia alata	12,5	11,5	14	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	38	1—3
„	4	„	0,1	5333	Rhizosolenia setigera	0,5	1,5	0	0	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	1—5
„	5	0,03125	0,5	6315	Melosiren	1	0	1	?	?	?	3	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	5	1—3, 7
„	6	„	0,5	73445	Coscinodiscus grau, klein	1	0	1	8	14	12	52	97	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	185	1—8
				239	» gross, hell	0	.	.	.	.	.	0	5	2	?	?	4	2	1	0	1	1	2	1	19	1—9, 12—19
				18064	Pyxilla baltica	1	0	1	0	1	2	3,5	10,5	26,5	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	45,5	1—8
1 : 1	7	0,1	0,1	397	» rotundata	0	.	.	0	1	0	.	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1—8
„	8	0,2	0,2	1386	Campylodiscus	0	0	1	0	4	?	?	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	1—4, 8
„	9	0.5	0,5	7998	Nitschia closterium	0	.	0	2	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1—5
				Einige	Amphora	0	.	.	.	.	.	.	0	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1—9
„	10	„	„	7998	Dictyocha	0	0	1	2	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1—5
„	11	1,0	1,0	5142980	Ceratium tripos alle	190	178	154	185	1007	950	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2664	1—6
				58930	» » klein	1	3	3	3	8	13	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	31	1—6 *)
„	12	1,0	„	26660	Variatio Tergestina	1	2	1	0	6	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	10	1—5
„	13	1,0	„	3860	Cerat. furca klein (d. Ostsee)	1	0	.	.	0	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	1—6
„	14	1,0	„	3428660	Cerat. fusus	131	119	137	125	622	642	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1776	1—6
„	15	1,0	„	17865	Peridinium u. Gonyaulax	0	1	0	0	5	4	17	18	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	45	1—8
„	16	1,0	„	794	Diplopsalis	0	.	0	1	0	.	0	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	1—8
„	17	1,0	„	4367	Dinophysis acuta	1	0	0	1	1	2	4	2	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	11	1—8
„	18	2.5	2,5	1719	Dornige Cyste voll	0	.	.	.	0	2	1	2	5	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	10	1—9
„	19	2,5	„	864	Tintinnus subulatus	0	.	.	.	.	.	0	3	4	1	?	.	.	.	.	.	.	.	?	8	1—10
				4860	» fistularis	0	1	1	0	1	1	1	8	13	19	?	.	.	.	.	.	.	.	?	45	1—10
				2160	Codonella campanula	0	.	.	0	2	0	0	8	6	4	?	.	.	.	.	.	.	.	?	20	1—10
				Einige	Tintinnus denticulatus	0	.	.	.	.	0	1	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1—8
				61560	» ventricosus	0	5	4	6	7	14	?	76	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	114	1—6, 8
				107	Synchaeta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	2	1	0	.	0	1	2	2	9	1—19
				2296	Cyphonautes	2	0	.	0	1	1	0	5	1	12	12	14	19	10	?	.	.	.	?	82	1—14
				324	Sternhaarstatoblast	0	.	.	.	0	1	0	0	1	1	?	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1—10
				112860	Copepoden ausgebildet	1	2	3	4	18	8	32	124	421	432	?	.	.	.	.	.	.	.	?	1045	1 - 10
				189432	» Larven	8	4	8	4	35	17	81	196	648	753	?	.	.	.	.	.	.	.	?	1754	1—10
				50508	Isolirte Eier	?	.	.	?	9	10	36	67	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	122	5—8
				27540	Eier in Säcken (Oithona)	0	.	.	.	.	0	14	40	90	111	?	.	.	.	.	.	.	.	?	255	1—10
				488	Podon	0	.	.	.	.	.	0	1	2	1	6	1	4	3	3	3	4	7	6	41	1—19
				476	Evadne	0	.	.	.	.	.	.	0	1	0	7	1	2	1	4	1	5	1	9	40	1—19
				762	Bosmina maritima	0	.	.	.	0	1	0	0	1	2	3	6	9	2	6	6	4	9	15	64	1—19
				71	» Eier	0	.	.	.	0	1	0	.	0	1	0	.	0	1	0	2	1	0	0	6	1—19
				381	Sagitta	0	.	.	.	.	.	0	1	4	0	3	1	3	1	3	0	0	3	13	32	1—19
				140	Distomum	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	?	2	1	0	1	?	2	2	2	10	1—10, 13—16 18, 19.
				Einige	Wurmlarven	0	.	.	.	.	.	0	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1—8
				452	Schneckenlarven	0	.	.	.	.	0	1	0	3	1	2	1	1	3	5	7	4	7	3	38	1—19
				20178	Muschellarven	0	.	.	0	3	5	17	33	60	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	118	1—9
				.	Paracalanus parv. ♂	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	relative Zählung.
				.	» ♀	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	Dias bifilosus ♂	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	» ♀	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	Temora longicornis ♂	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	» ♀	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	Temorella hirundo ♂	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	Centropages hamatus ♂	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	» ♀	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	Clausia elongata ♀	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	Oithona spinirostris	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	unbestimmte Copepoden	119	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

*) 7 geschlossen auf 4 offne

Nr. 3. **Arcona.** Untersucher: Dr. **Brandt** und **Schütt.** Volumen: 26,5 ccm verdünnt auf 200 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	tr I VI	2	3	4	5	f 6 IV	7	8 III	9 IV	10	11	12	13	14 IV	15 III	16 III	17 II	18	19	20	21 II	Summe	Nr. der Zählungen
				820000	Limnochlide	?	?	?	?	41	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	41	5
5 : 100	1	0,005	0,1	75870	Oscillarien	0	3	8	4	9	35	34	35	54	22	30	47	?	.	.	.	.		.	.	?	281	1–12
				1331	Pediastrum	0	0	1	0	0	2	0	0	1	3	1	0	1	1	?	1	?	.	.	.	?	11	1—14, 16
„	2	„	0,1	2020000	Chaetoceras	102	60	95	95	52	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	404	1—5*)
„	3	0,01	0,2	44777	Coscinodiscen	.	.	0	1	5	23	20	37	24	38	25	25	57	60	?	.	.	.	.	.	?	315	1—14
„	4	„	„	1920	Melosira nummuloides	0	.	.	.	0	5	3	0	.	.	.	0	1	2	7	2	?	.	.	.	?	20	1—16
„	5	„	„	1302	Navicula	?	.	?	0	5	?	0	.	.	0	?	0	0	1	?	.	.	.	.	.	?	6	4. 5, 7—10. 12—14
1 : 1	6	0,1	0,1	1085	Rhabdonema	?	.	?	1	0	1	0	0	?	?	1	1	0	1	?	.	.	.	.	.	?	5	4—8, 11—14
„	7	„	„	1665	Biddulphia	?	.	.	.	.	?	3	0	2	0	1	0	0	2	2	5	?	.	.	.	?	15	7—16
„	8	„	„	555	Campylodiscus	?	.	.	.	.	?	1	0	.	.	0	2	1	1	0	0	?	.	.	.	?	5	7—16
„	9	„	„	111	Rhizosolenia setigera	?	.	.	.	.	?	0,5	0	.	.	.	.	.	.	0	0,5	?	.	.	.	?	1	7—16
„	10	„	„	222	Pyxilla	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	0	1	?	0	?	.	.	.	?	1	13, 14, 16
„	11	„	„	271580	Ceratium tripos	7	3	13	18	6	134	139	146	137	131	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	734	1—10
„	12	„	„	175	Peridinium und Gonyaulax	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	0	?	.	.	.	.	.	?	1	1—14
„	13	0,2	0,2	46	Dinophysis acuta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	?	.	.	.	?	1	1—16
„	14	„	„	2976	Dornige Cyste voll	0	.	0	1	0	5	4	0	1	0	.	0	1	8	5	6	?	.	.	.	?	31	1—16
„	15	0,5	0,5	15246	» » leer	0	0	1	0	2	5	5	2	5	2	2	14	1	69	18	?	.	.	.	.	?	126	1—15
„	16	„	„	3360	Sternhaarstatoblast	0	.	0	1	0	1	4	2	3	3	2	3	5	1	5	5	?	.	.	.	?	35	1—16
„	17	1,0	1,0	28875	Tintinnus subul.	1	1	0	1	1	12	12	12	13	15	22	10	23	42	?	.	.	.	.	.	?	165	1—14
„	18	2,5	2,5	5250	» fistularis	0	.	.	.	.	0	2	7	1	3	7	2	3	5	?	.	.	.	.	.	?	30	1—14
„	19	2,5	„	14250	» ventricosus	?	.	.	.	.	?	1	5	6	10	?	?	15	20	?	.	.	.	.	.	?	57	7—10, 13, 14
„	20	2,5	„	203820	» borealis	?	.	.	.	.	?	111	?	100	105	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	316	7, 9, 10
„	21	2,5	„	22560	Codonella campanula	0	.	.	.	0	6	7	6	11	7	5	7	19	20	40	37	?	.	.	.	?	165	1—16
				109824	Copepoden, ausgebildet	0	0	1	6	1	40	67	30	54	44	51	46	99	107	314	284	?	.	.	.	?	1144	1—16
				97440	» Larven	1	0	4	2	9	49	49	40	51	43	60	50	91	91	213	262	?	.	.	.	?	1015	1—16
				17856	Isolirte Eier	0	.	.	.	0	19	12	2	5	16	6	11	13	14	46	42	?	.	.	.	?	186	1—16
				33984	Bosmina maritima	0	0	1	2	0	13	14	10	17	9	19	11	32	44	80	102	?	.	.	.	?	384	1—16
				6624	» Eier	0	.	.	.	0	3	4	4	3	5	4	2	10	5	11	18	?	.	.	.	?	69	1—16
				502	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	1	2	3	8	8	8	33	1—21
				3136	Evadne	0	.	.	.	0	2	5	0	1	0	5	4	4	6	13	16	17	30	47	51	?	201	1—20
				1444	Muschellarven	0	.	.	0	1	0	0	1	3	0	0	2	3	0	3	6	12	17	20	8	19	95	1—21
				259	Nematoden	?	.	.	.	?	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	?	.	?	7	6—16
				15	Borstenwurmlarven	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1	21
				1378	Foraminiferen	?	.	.	.	?	1	0	1	1	0	3	0	2	0	2	3	?	.	.	.	?	13	6—16
				375	Melosire, kleine Art	?	.	.	.	.	?	3	0	?	?	?	0	.	.	0	?	.	.	.	.	?	3	7, 8, 13—16
				75	Evadne Wintereier	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	3	1	5	1—21
				16	Schneckenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	.	.	.	.	.	.	0	?	1	1—20
				742	Anurea foliacea	?	.	.	.	?	3	0	.	.	.	.	0	1	2	1	?	.	.	.	?		7	6—16

*) 207 Ch. boreale auf 1400 kleinere Formen.

Nr. 4. **Bornholm.** Untersucher: Dr. **Brandt** und **Schütt.** Volumen: 10 ccm verdünnt auf 100 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	tr. I VI	2	f. 3 III	4	tr. 5 VI	6	f. 7	8 IV	9	10	11 VI	12	tr. f. 13 III	14	15	16	17 II	18 I	19	Summe	Nr. der Zählungen.
				1066660	Limnochlide flos aquae	?	84	116	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	200	2, 3 *)
				15857	Oscillarien	1	1	1	14	5	2	?	43	?	34	?	.	.	.	.	.	.	.	?	101	1—6, 8, 10
5 : 80	1	0,00625	0,1	5208	Dornige Cyste, voll	0	2	0	8	0	0	1	8	20	9	?	1	25	13	?	25	?	.	?	112	1—10, 12—14, 16
„	2	„	„	12974	„ „ leer	0	0	3	30	2	2	3	36	94	32	?	1	?	76	?	.	.	.	?	279	1—10, 12, 14
„	3	0,0125	0,2	3609600	Chaetoceras	198	248	?	?	244	266	?	.	.	.	?	172	?	.	.	.	.	.	?	1128	1, 2, 5, 6, 12
				61355	Coscinodiscus	3	2	4	114	5	0	?	116	324	132	?	2	?	.	.	.	.	.	?	702	1—6, 8—10, 12
1 : 1	4	0,2	0,2	1556	Melosiren nummuloides	0	.	0	12	0	0	?	?	20	2	3	0	2	5	1	18	?	.	?	63	1—6, 8, 9—13
Einige					Pleurosigma	0	.	.	.	.	.	.	0	1	?	.	?	0	.	0	?	.	.	?	1	.
5 : 80	5	0,00625	0,1	64119	Ceratium tripos	8	3	7	96	5	5	4	117	359	127	?	6	?	.	.	.	.	.	?	737	1—10, 12
				123	„ „ Variat. Tergestina	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	1	?	.	.	?	4	1—15
„	6	„	„	186	„ fusus	0	2	1	0	1	0	.	.	.	0	?	0	.	.	0	?	.	.	?	4	1—10, 12—16
„	7	„	„	226	Gonyaulax spinifera	0	.	.	.	.	0	1	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1—8
				94	Peridinium divergens	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	1	2	?	.	?	4	1—16
1 : 1	8	0,2	0,2	172	Dinophysis acuta	0	.	0	1	0	1	?	.	?	0	1	0	0	?	.	.	.	.	?	3	1—6, 9—16
„	9	0,5	0,5	19270	Copepoden ausgebildet	2	0	1	37	1	0	1	38	111	23	?	0	124	76	?	.	.	.	?	414	1—10, 12—14
„	10	0,2	0,2	20465	„ Nauplius	0	1	2	25	2	1	3	49	125	41	?	0	73	118	?	.	.	.	?	440	1—10, 12—14
				300	Eier in Säcken, Oithona	0	.	0	14	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	6	0	?	?	20	1—17
„	11	0,1	0,1	6283	Isolirte Eier	0	.	0	10	0	1	?	14	51	7	2	0	27	28	?	64	?	.	?	204	1—6, 8—14, 16
				392	Podon	0	.	0	1	0	0	?	1	2	3	0	.	0	6	5	2	10	9	7	46	1—6, 8—19
5 : 80	12	0,00625	0,1	2573	Evadne	0	.	0	1	0	2	?	8	14	2	2	0	12	21	21	35	56	54	66	302	1—6, 8—19
1 : 1	13	0,5	0,5	13901	Bosmina	1	2	0	27	0	0	?	27	81	21	?	2	65	72	?	.	.	.	?	298	1—6, 8—10, 12—14
				2353	Eier von Bosmina	1	0	1	5	0	1	?	5	12	6	?	0	10	9	?	24	?	.	?	74	1—6, 8—10, 12—14
„	14	0,5	„	6443	Tintinnus subulatus	0	2	0	14	0	0	?	12	30	18	6	0	46	34	59	52	?	.	?	273	1—6, 8—16
				176955	„ borealis	0	.	0	?	0	0	?	.	.	?	251	0	?	.	.	.	.	.	?	251	1—3, 5, 6, 11, 12
„	15	1,0	1,0	1038	Codonella campanula	0	1	0	2	0	0	?	2	7	3	2	0	5	7	7	8	?	.	?	44	1—6, 8—16
„	16	1,0	„	216	Tintinnus fistularis	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	1	3	?	.	.	.	?	7	1—15
„	17	2,5	2,5	758	Sternhaarstatoblast	0	.	.	.	.	.	.	0	7	4	4	?	.	?	2	?	.	.	?	17	1—11, 16
„	18	2,5	„	1140	Muschellarven	0	.	0	3	0	1	?	2	7	3	0	0	6	5	12	15	23	?	?	77	1—6, 8—17
„	19	2,5	„																							

*) 17,9 Zellen pro Faden.

Nr. 5. **Oeland.** Untersucher: **Zähler.** Volumen: 14 ccm verdünnt auf 100 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f. 1 VI	2	3	4	5 VI	6	7	8	9	10 III	11	12	13	14 II	tr. 15 VI	16	17	Summe	Nr. der Zählungen.
				12920000	Limnochlide flos aquae	327	319	317	329	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1292	1—4 *)
				23004	Oscillarien	2	2	?	?	20	24	22	47	45	?	.	.	.	.	.	.	?	162	1, 2, 5—9 **)
2,5:100	1	0,0025	0,1	777	Pediastrum	0	.	.	.	0	2	1	2	2	4	3	4	3	?	.	.	?	21	1—13
„	2	„	„	444	Botryococcus pelagic.	0	.	.	.	0	1	1	1	0	2	2	3	2	?	.	.	?	12	1—13
„	3	„	„	4329	Dornige Cyste voll	0	.	0	1	5	3	5	8	9	21	22	?	.	.	.	.	?	74	1—11
				39762	„ „ leer	1	0	0	1	41	37	42	79	81	?	.	.	.	.	.	.	?	282	1—9
„	4	„	„	2048256	Chaetoceras	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	249	258	261	768	15—17
				86436	Coscinodiscus klein	2	2	1	1	89	83	87	176	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	441	1—8
1 : 1	5	0,1	„	3014	Tintinnus subulatus	1	0	0	0	2	4	3	8	7	16	15	17	14	71	?	.	?	157	1—14
„	6	0,1	„	69795	„ borealis	1	0	0	2	72	74	71	139	136	?	.	.	.	.	.	.	?	495	1—9
„	7	0,1	„	204820	Ceratium tripos	8	8	5	5	203	211	207	398	?	.	.	.	.	.	.	.	?	1045	1—8
				38	„ fusus	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	0	1	?	.	?	2	1—14
„	8	0,2	0,2	1692	Dinophysis	0	.	.	0	2	1	0	5	4	?	.	.	.	.	.	.	?	12	1—9
„	9	0,2	„	5557	Peridinium div. und Gonyaulax	0	.	.	0	6	7	6	9	8	21	19	19	?	.	.	.	?	95	1—11
				173	Synchaeta baltica	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1	2	1	4	?	.	?	9	1—14
				77	Sternhaarstatoblast	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1	0	2	?	.	?	4	1—14
„	10	0,5	0,5	72210	Copepoden	1	3	1	1	73	76	71	149	151	344	?	.	.	.	.	.	?	870	1—10
„	11	0,5	„	21497	Bosmina maritima	1	0	.	0	19	23	24	48	46	98	?	.	.	.	.	.	?	259	1—10
				4316	„ Eier	0	.	.	0	6	4	5	11	9	17	?	.	.	.	.	.	?	52	1—10
„	12	„	„	2093	Evadne	0	.	.	0	2	4	3	5	4	11	10	12	10	48	?	.	?	109	1—14
„	13	„	„	269	Podon	0	.	.	.	0	1	0	1	0	1	1	1	1	8	?	.	?	14	1—14
				58	Schneckenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	1	0	1	?	.	?	3	1—14
„	14	2,5	2,5	1977	Muschellarven	0	.	.	0	3	4	4	6	6	9	9	8	10	44	?	.	?	103	1—14
5 : 80	15	0,0125	0,2	307	graue Coscinodiscus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	3	2	8	?	.	?	16	1—14
				557	Tintinnus ventricosus	nachträgliche Relativzählung																		
	16	„	„	53178	Copepoden ausgebildet																			
	17	„	„	19032	„ Larven																			

*) 30 Fäden 587 Zellen. **) 1 Faden 37 Zellen.

Nr. 6. **Scholpin, Stolpe.** Untersucher: Dr. **Nordquist** und **Hensen.** Volumen 9,5 ccm verdünnt auf 80 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f. 1 VI	2	3	4 IV	5	6	7	8	9	10 III	11 IV	12	13	Summe	Nr. der Zählungen.
				6139708	Limnochlide flos aquae	1400	1624	1582	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	4606	1—3*)
				29600	Oscillarien	8	13	14	?	172	?	.	.	.	.	.	.	?	207	1—3, 5
5 : 50	1	0,02	0,2	256	Pediastrum	0	.	0	3	?	1	?	?	1	?	.	.	?	5	1—5, 9
„	2	„	„	720	Botryococcus	0	.	.	.	4	?	.	?	5	?	.	.	?	9	1—5, 9
„	3	„	„	3533	Dornige Cyste, voll	0	1	1	23	23	?	.	?	21	?	.	.	?	69	1—5, 9
				13994	» » leer	5	3	10	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	18	1—3
1 : 1	4	0,5	0,5	1093256	Chaetoceras	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	114,5	133,5	144	392	11—13**)
„	5	„	„	46176	Coscinodiscen	?	13	6	?	293	?	.	.	.	.	.	.	?	312	2, 3, 5
				Einige	Diciyocha fornix	0	.	0	1	0	?	.	.	.	.	.	.	?	1	
„	6	0.2	0,2	102	Ceratium tripos	0	.	0	1	1	?	.	?	1	0	1	1	1	6	1—13
„	7	„	„	6871	Peridinium diverg. u. Gonyaulax	3	4	0	?	41	?	.	?	44	?	.	.	?	91	1—3, 5, 9
				4002	Dinophysis	4	0	3	?	25	?	.	?	21	?	.	.	?	53	1—3, 5, 9
„	8	„	„	34	Ceratium fusus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	1	2	1—13
„	9	0,5	0,5	1431	Codonella campanula	2	1	0	8	10	?	.	?	7	?	.	.	?	28	1—5, 9
„	10	2,5	2,5	21064	Tintinnus subulatus	11	3	12	?	131	?	.	.	.	.	.	.	?	147	1—3, 5
				12080	Tintinnus borealis	1	6	7	?	59	?	.	?	87	?	.	.	?	160	1—3, 5, 9
1 : 8	11	0,025	0,2	34	Synchaeta baltica	0	.	0	1	0	.	.	0	1	0	?	.	?	2	1—10
„	12	„	0,2	34	Brachionus plicatilis	0	.	0	1	0	.	.	.	0	1	?	.	?	2	1—10
„	13	„	0,2	111	Sternhaarstatoblast	0	0	1	0	.	.	.	0	2	?	.	.	?	3	1—9
				35044	Copepoden, ausgebildet	?	1	2	234	238	?	.	.	.	.	.	.	?	475	2—5
				17158	Copepodenlarven	?	5	6	114	92	27	?	44	85	?	.	.	?	373	2—5, 8, 9
				1264	Centropages hamatus, Männchen	?	1	0	?	?	8	2	1	6	?	.	.	?	18	2, 3, 6—9
				563	» » Weibchen	?	1	0	?	?	1	3	0	3	?	.	.	?	8	2, 3, 6—9
				7160 { 2052	Dias bifilosus, Männchen	?	0	1	?	?	5	} 21	} 13	13	?	.	.	?	39	2, 3, 6, 9 } 102, 2, 3, 6—9
				7160 { 5292	» » Weibchen	?	1	1	?	?	16			31	?	.	.	?	49	2, 3, 6, 9
				7231 { 1787	Clausia elongata, Männchen	?	1	1	?	?	4	} 15	3	12	?	.	.	?	21	2, 3, 6, 8, 9 } 103, 2, 3, 6—9
				7231 { 5702	» » Weibchen	?	1	0	?	?	13		13	40	?	.	.	?	67	2, 3, 6, 8, 9
				2036 { 800	Temora longicornis, Männchen	?	.	.	.	?	7	0	} 3	2	?	.	.	?	9	6, 7, 9 } 28, 6—9
				2036 { 1422	» » Weibchen	?	.	.	.	?	5	2		9	?	.	.	?	16	6, 7, 9
				2036 {	Oithona spinirostris, Männchen	?	.	.	.	?	1	1	} 5	} 17	?	.	.	?	} 28	6—9
				2036 {	» » Weibchen	?	.	.	.	?	1	3			?	.	.	?		
				2835 { 2145	Dias longiremis, Männchen	?	.	.	.	?	3	} 14	{ 5	12	?	.	.	?	15	6, 9 } 39, 6—9
				2835 { 715	» » Weibchen	?	.	.	.	?	3			2	?	.	.	?	5	6, 9
				582 {	Temorella hirundo, Männchen	?	.	.	.	?	0	1	1	} 3	?	.	.	?	} 8	6—9
				582 {	» » Weibchen	?	.	.	.	?	3	0	0		?	.	.	?		
				3520	Copepoden, nicht bestimmbar	?	.	.	.	.	.	?	22	?	.	.	.	?	22	9
				5920	» halb entwickelt, daher nicht bestimmbar	?	.	.	.	.	.	?	37	?	.	.	.	?	37	9
				137	Eier von Oithona	0	.	.	.	.	4	0	.	0	4	?	.	?	8	1—10
				29006 { 4560	Bosmina maritima, Männchen	?	1	0	29	31	9	?	.	.	.	.	.	?	70	2—6
				29006 { 24446	« » Weibchen	?	4	0	160	156	59	?	.	.	.	.	.	?	379	2—6
				5600	Eier von Bosmina	?	.	?	40	?	.	.	.	.	.	.	.	?	40	5
				344	Podon	0	.	0	3	2	2	0	1	3	9	?	.	?	20	1—10
				1170	Evadne	0	0	1	10	8	2	3	1	6	37	?	.	?	68	1—10
				17	Schnekenlarven	0	.	0	1	0	.	.	.	.	0	?	.	?	1	1—10
				1128	Muschellarven	0	.	0	7	11	3	?	3	3	36	?	.	?	63	1—10
				69	Sagitta	0	.	0	1	1	0	1	0	0	1	?	.	?	4	1—10
				Eins	Fischei	0	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	
				831	Tintinnus ventricosus	2	0	0	?	4	?	.	?	5	.	.	.	.	11	1—3, 5, 9
				9817	Unbestimmte Copepoden	?	.	.	?	?	32	24	20	59	?	.	.	?	135	6—9

*) 20,35 Zellen pro Faden.

**) Auf 273 Ch. boreale 4,5 andere Formen.

Nr. 7. Gotland, Hoborg-Bank SW-Kante. Untersucher: Zähler. Volumen 11,5 ccm verdünnt auf 100 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f. 1 IV	2	3	4 IV	5	6	7	8 III	9	10	11	12	13	14 II	tr. 15 VI	16	17	Summe	Nr. der Zählungen.
				46863400	Limnochlide flos aquae	1157	1187	1171	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3515	I— 3*)
				278075	Oscillarien	6	7	8	279	283	275	277	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1135	I— 7**)
				994	Pediastrum	0	.	0	1	0	0	2	2	3	3	4	3	4	?	.	.	?	22	I—13
2,5:100	1	0,0025	0,1	1440100	Chaetoceras	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	178	190	172	540	15—17
„	2	„	„	119070	Coscinodiscus	0	.	0	112	127	120	117	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	486	I— 7
„	3	„	„	424	Botriococcus pelag.	0	.	.	.	0	1	0	2	1	3	3	2	2	6	?	.	?	20	I—14
1 : 1	4	0,1	0,1	15956	Ceratium tripos	0	1	0	12	12	10	18	26	32	31	29	98	84	?	.	.	?	353	I—13
„	5	„	„	452	Gonyaulax	0	.	0	1	0	0	1	0	.	.	0	4	4	?	.	.	?	10	I—13
„	6	„	„	2350	Dinophysis	0	.	0	1	2	3	4	5	4	5	5	12	11	?	.	.	?	52	I—13
„	7	„	„	9300	Dornige Cyste, voll	0	.	0	8	12	9	5	20	21	?	.	.	.	.	.	.	?	75	I— 9
„	8	0,2	0,2	43772	„ „ leer	0	1	1	46	51	50	48	74	82	?	.	.	.	.	.	.	?	353	I— 9
„	9	„	„	136	Tintinnus subulatus	0	.	.	0	1	0	.	.	.	.	0	1	1	?	.	.	?	3	I—13
„	10	„	„	30525	„ borealis	0	0	2	38	27	32	34	59	58	61	59	?	.	.	.	.	?	370	I—11
„	11	„	„	806	Synchaeta baltica	0	.	.	.	.	.	0	3	3	4	3	5	6	14	?	.	?	38	I—14
„	12	0,5	0,5	22	Sternhaarstatoblast	0	.	.	.	.	.	.	0	1	1	0	.	.	0	?	.	?	2	I—14
„	13	0,5	„	75575	Copepoden	2	2	4	58	72	64	72	145	148	146	149	413	397	?	.	.	?	1672	I—13
„	14	2,5	2,5	12566	Bosmina maritima	0	1	0	11	16	14	10	24	20	22	23	68	79	?	.	.	?	278	I—13
5 : 80	15	0,0125	0,2	2576	„ Eier	0	.	0	1	3	2	1	6	7	6	8	12	11	?	.	.	?	57	I—13
„	16	„	0,2	276	Podon	0	.	.	.	.	.	0	1	1	2	1	2	6	?	.	.	?	13	I—14
„	17	„	0,2	1590	Evadne	0	.	0	5	3	4	0	3	3	4	5	11	10	27	?	.	?	75	I—14
				254	Muschellarven	0	.	0	1	0	.	.	.	.	.	0	3	2	6	?	.	?	12	I—14
				1543	Tintinnus Dentococcus	aus Relativ-																		
				49738	Copepoden, ausgebildet	zählungen																		
				25837	Copepodenlarven																			

*) 30 Fäden = 619 Zellen.
**) 10 Fäden = 418 Zellen.

Nr. 8. Rixhöft. Untersucher: Zähler. Volumen: 21 ccm verdünnt auf 125 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f. 1 VI	2	3	4	5	6 IV	7	8	9	10 III	11	12	13	14	tr. 15 II	16 IV	17	18	19	Summe	Nr. der Zählungen.
				4036150	Limnochlide flos aquae	117	228	222	226	231	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	907	I— 5*)
2,5 : 80	1	0,003125	0,1	17063	Oscillarien	2	2	2	1	2	25	24	26	67	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	151	I— 9
„	2	0,00625	0,2	702(?)	Botryococcus	0	.	.	.	.	0	1	0	0	4	4	3	7	7	?	.	.	.	?	26	I—14
„	3	„	„	1162 {1704 {1458	Pediastrum, voll	0	0	1	0	0	2	1	1	3	2	2	3	7	6	12	?	.	.	?	40	I—15
„	4	„	„	285000	„ leer	0	.	.	.	.	0	1	1	2	2	1	2	4	4	9	?	.	.	?	26	I—15
„	5	„	„	111138 {66444 {44694	Chaetoceras	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	25	32	28	29	114	16—19
„	6	0,2	0,2	378	Coscinodiscus, kleine	0	0	2	2	1	103	114	107	259	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	588	I— 9
„	7	„	„	3942	„ graue	0	.	0	1	0	74	78	73	170	167	?	.	.	.	.	.	.	.	?	573	I—10
„	8	„	„	26988	Melosiren	0	.	.	.	.	.	.	.	0	5	2	2	3	4	?	.	.	.	?	14	I—14
„	9	0,5	0,5	243	Dornige Cyste, voll	0	.	.	.	.	0	1	4	9	7	5	5	8	11	?	.	.	.	?	50	I—14
„	10	0,5	„	4158	„ „ leer	2	2	1	1	0	42	47	46	106	99	?	.	.	.	.	.	.	.	?	346	I—10
„	11	„	„	297	Ceratium tripos	0	.	.	.	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	4	?	.	.	?	9	I—14
„	12	„	„	1620	Gonyaulax	0	.	0	2	0	4	7	7	16	18	16	17	33	34	?	.	.	.	?	154	I—14
„	13	1,0	1	4158	Dinophysis	0	.	.	0	1	1	1	0	1	1	1	1	2	2	?	.	.	.	?	11	I—14
„	14	1,0	„	1350	Codonella campanula	0	.	.	.	0	3	2	2	6	8	6	7	12	14	?	.	.	.	?	60	I—14
„	15	2,5	2,5	5650	Tintinnus subulatus	0	.	.	0	1	7	7	9	18	17	16	15	31	38	?	.	.	.	?	154	I—14
„	16	0,0125	0,2	2042	„ borealis	0	.	.	.	.	0	1	4	9	7	5	5	8	11	?	.	.	.	?	50	I—14
„	17	„	„	6840	Sternhaarstatoblast	0	0	1	0	1	19	15	17	39	37	37	36	64	70	164	?	.	.	?	498	I—15
„	18	„	„	171	Synchaeta baltica	0	.	.	.	0	5	4	4	7	5	5	6	11	13	?	.	.	.	?	60	I—14
„	19	„	„	41465	Copepoden	11	1	5	1	1	85	90	90	225	216	216	223	?	.	.	.	.	.	?	1153	I—12
				13879	Bosmina maritima	1	2	2	2	2	95	102	99	233	228	?	.	.	.	.	.	.	.	?	766	I—10
					„ Eier	0	.	.	.	0	15	19	17	47	41	?	.	.	.	.	.	.	.	?	139	I—10
					Podon	0	.	.	.	0	1	0	0	1	1	0	1	2	2	7	?	.	.	?	15	I—15
					Evadne	1	0	1	0	0	13	12	11	28	25	24	22	46	42	97	?	.	.	?	321	I—15
					Muschellarven	0	.	.	0	1	2	2	2	6	8	11	9	17	16	42	?	.	.	?	116	I—15
					Isolirte Eier																					
					Tintinnus ventricosus	relative																				
					Copepoden, ausgebildet	Zählung																				
					„ Larven																					

*) 50 Fäden = 929 Zellen.

Nr. 9. **Mitte d. Hoborg Bank.** Untersucher: **Zähler.** Volumen: 16,3 ccm verdünnt auf 00 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f 1 VI	2	3	4 IV	5	6	7	8	9 III	10	11 II	12	13	14	tr 15 VI	16	17	Summe	Nr. der Zählungen.
				37013000	Limnochlide flos aquae	1178	1157	1135	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3470	1—3*)
				70028	Oscillarien	3	4	5	144	131	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	287	1—5
				342	Pediastrum	0	.	0	1	0	2	2	1	2	3	4	3	3	5	?	.	?	26	1—14
2,5 : 80	1	0,003125	0,1	465	Botryococcus	0	.	0	1	1	2	1	0	1	3	5	?	.	.	.	.	?	14	1—11
„	2	„	„	1770888	Chaetoceras	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	209	232	223	664	15—17
„	3	„	„	78568	Coscinodiscus, klein	4	2	2	150	164	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	322	1—5
1 : 1	4	0,2	0,2	161	graue Coscinodiscen	0	.	.	.	.	.	0	1	3	2	1	2	1	2	?	.	?	12	1—14
„	5	„	„	9196	Dornige Cyste, voll	0	0	13	14	19	21	21	46	49	94	?	.	.	.	.	.	?	277	1—11
„	6	„	„	14243	» » leer	2	1	35	33	32	30	34	72	69	121	?	.	.	.	.	.	?	429	1—11
„	7	„	„	462	Ceratium tripos	0	.	0	2	0	3	2	2	3	4	6	4	4	5	?	.	?	35	1—14
„	8	„	„	3320	Gonyaulax	0	.	0	4	6	10	9	6	16	15	34	?	.	.	.	.	?	100	1—11
„	9	0,5	0,5	2988	Dinophysis	0	.	0	4	6	6	5	7	15	17	?	.	.	.	.	.	?	60	1—10
„	10	„	„	42316	Tintinnus borealis	0	.	0	87	86	83	79	92	?	.	.	.	.	.	.	.	?	427	1—8
„	11	1,0	1,0	764	Synchaeta baltica	0	.	0	4	2	3	4	2	5	5	7	6	5	14	?	.	?	57	1—14
„	12	1,0	„	549	Sternhaarstatoblast	0	.	.	0	4	2	3	1	3	2	5	4	5	12	?	.	?	41	1—14
„	13	1,0	„	102667	Copepoden	2	5	2	221	200	210	197	198	?	.	.	.	.	.	.	.	?	1063	1—8
„	14	2,5	2,5	8267	Bosmina maritima	0	.	0	16	17	16	21	17	39	40	?	.	.	.	.	.	?	166	1—10
5 : 80	15	0,0125	0,2	1793	Bosmina Eier	0	.	0	4	5	3	5	3	9	7	?	.	.	.	.	.	?	36	1—10
„	16	„	„	375	Podon	0	.	.	.	0	1	0	0	1	2	5	4	5	10	?	.	?	28	1—14
„	17	„	„	2546	Evadne	0	.	0	5	4	7	9	3	16	13	24	27	25	57	?	.	?	190	1—14
				13	Schneckenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	?	.	?	1	1—14
				60	Muschellarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	2	2	?	.	?	5	1—14
				250	Tintinnus ventricosus	relative Zählung																	.	.
				83655	Copepoden ausgebildet																		.	.
				19012	Copepoden-Larven																		.	.

*) 20 Fäden = 363 Zellen.

Nr. 10. **Tiefe.** Untersucher: Dr. **Apstein.** Volumen: 60 ccm verdünnt auf 300 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f 1 VI	2	3	tr. 4 VI	5	6	7	f 8 IV	9	10	11	12	13	14 III	15	16	17 II	18	19	20	Summe	Nr. der Zählungen
				8900000	Limnochlide flos aquae	147	152	146	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	445	1—3*)
				23191	Nodularia	0	.	.	.	.	.	0	9	27	27	20	29	37	71	76	?	.	.	.	?	298	1—15
				2181	Pediastrum	0	.	.	.	.	.	0	1	4	8	1	7	4	6	7	7	?	.	.	?	45	1—16
5 : 100	1	0,005	0,1	10699040	Chaetoceras	123,5	171	160	438,5	399	345,5	324	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1961,5	1—7
„	2	„	„	93	Rhizosolenia alata	?	?	0.5	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	0	?	.	.	?	1,5	3—16
„	3	„	„	127553	Coscinodiscus	?	.	.	.	.	?	1	38	122	155	108	133	?	.	.	.	.	.	.	?	557	7—12
1 : 10	4	0,01	0,1	3028	Melosiren	0	.	.	.	.	.	0	1	5	5	2	1	11	14	9	?	.	.	.	?	49	1—16
„	5	„	„	19144	Dornige Cyste	0	.	.	.	.	.	0	1	32	16	23	39	38	43	54	?	.	.	.	?	246	1—15
„	6	„	„	27063	Ceratium tripos	?	.	.	.	.	.	?	8	21	15	11	7	39	131	92	109	?	.	.	?	433	8—16
„	7	„	„	7313	» fusus	?	.	.	.	.	.	?	4	5	5	7	5	16	19	28	28	?	.	.	?	117	8—16
„	8	0,1	1,0	62	Dynophysis	0	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	.	.	.	0	?	.	.	?	1	1—16
„	9	0,3	1,0	20	Codonella campanula	0	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1—20
„	10	„	„	1977	Tintinnus subulatus	0	.	.	.	.	.	0	1	6	0	4	4	4	2	4	7	?	.	.	?	32	1—16
„	11	„	„	20	» fistularis	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1—20
„	12	„	„	124	» ventricosus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	1	?	.	.	?	2	1—16
„	13	0,5	0,5	177109	» borealis	5	0	1	0	0	6	1	21	163	188	225	189	?	.	.	.	.	.	.	?	801	1—12
„	14	1,0	1,0	1760	Synchaeta	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	15	15	14	44	18—20
„	15	„	„	1088	Sternhaarstatoblast	0	.	.	.	.	.	.	.	0	4	1	1	2	?	.	.	.	.	.	?	8	1—13
„	16	„	„	27830	Copepoden ausgebildet	?	.	.	.	.	?	1	5	26	24	31	19	61	93	94	92	?	.	.	?	446	7—16
„	17	2,5	2,5	22963	» Larven	?	.	.	.	.	?	1	7	27	32	13	20	35	80	79	74	?	.	.	?	368	7—16
„	18	„	„	7047	Isolirte Eier	?	.	.	.	.	?	0	0	20	9	8	9	10	21	23	14	?	.	.	?	114	7—16
„	19	„	„	74845	Bosmina maritima	?	.	.	.	.	.	?	19	75	91	67	62	129	241	264	?	.	.	.	?	948	8—15
„	20	„	„	8290	Bosmina Eier	?	.	.	.	.	.	?	2	11	7	8	6	16	23	32	?	.	.	.	?	105	8—15
				687	Podon	0	.	.	.	.	.	0	1	2	1	1	0	1	2	2	0	5	4	7	8	34	1—20
				3569	Evadne	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2	4	8	14	12	12	36	33	26	31	178	1—20
				1919	Muschellarven	0	.	.	.	.	.	.	0	1	1	2	3	6	4	6	3	17	22	15	15	95	1—20

*) à Faden 15,9 Zellen.

Nr. 10 a. **Die Tiefe.** Untersucher: Dr. **Apstein.** Volumen: 30 ccm verdünnt auf 200 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f. 1 VI	2	3	tr. 4	5	6	7	f. 8 IV	9	10	11 III	12	13	14	15 II	16	17	Summe	Nr. der Zählungen.
				7317288	Limnochlide flos aquae	195	233	258	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	686	1—3 *)
5 : 80	1	0,00625	0,1	24582	Oscillarien	0	0	4	1	2	3	1	41	47	42	100	?	.	.	.	.	?	241	1—11
.	2	„	„	2740	Pediastrum	0	.	.	.	.	.	0	2	2	3	12	11	21	17	?	.	?	68	1—14
.	3	„	„	647	Coccus viereckig	0	.	.	.	.	.	0	2	0	1	0	1	4	0	?	.	?	8	1—14
1 : 10	4	0,01	0,1	1450	» rund	0	.	.	.	.	.	0	1	6	6	10	3	6	4	?	.	?	36	1—14
„	5	„	„	282	» gerundet	0	.	.	.	.	.	0	1	3	0	2	0	0	1	?	.	?	7	1—14
„	6	„	„	7253924	Chaetoceras	228	237,5	247	370	358	357	333,5	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2131	1—7
„	7	„	0,1	242	Rhizosolenia alata	?	3	2	1	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0?	?	?	6	2—14
3 : 10	8	0,3	1,0	89648	Coscinodiscen	3	4	2	6	2	1	4	131	154	124	?	.	.	.	.	.	?	431	1—10
„	9	„	„	2337	Melosiren	1	0	.	0	1	0	0	5	11	7	8	8	10	7	?	.	?	58	1—14
„	10	„	„	13888	Dornige Cyste	0	.	0	1	0	0	1	24	29	20	68	58	74	?	.	.	?	275	1—13
1 : 1	11	1,0	„	27788	Ceratium tripos	?	.	?	0	3	0	1	46	39	46	109	146	157	?	.	.	?	547	4—13
„	12	„	„	81	» klein, geschlossen	0	.	.	.	.	.	.	0	1	0	1	0	0	0	?	.	?	4	1—14
„	13	„	„	9703	» fusus	?	.	?	1	0	.	0	16	21	28	47	41	37	?	.	.	?	191	3—13
„	14	„	1,0	161	Peridinium und Gonyaulax	0	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	2	1	0	?	.	?	4	1—14
„	15	2,5	2,5	40	Dinophysis	0	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	.	0	?	.	?	1	1—14
„	16	„	„	967	Prorocentrum micans	0	.	.	.	.	.	0	3	4	5	5	3	1	3	?	.	?	24	1—14
„	17	„	„	16	Codonella campanula	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	1	1—17
				766	Tintinnus subulatus	0	.	.	.	.	.	0	1	0	6	6	4	2	?	.	.	?	19	1—14
				282	» ventricosus	0	.	.	.	.	.	0	1	2	1	2	0	0	1	?	.	?	7	1—14
				17513	» borealis	1	8	2	3	2	6	5	292	253	270	?	.	.	.	.	.	?	842	1—10
				3454	Synchaeta baltica	0	.	0	1	0	.	0	8	6	4	25	21	20	15	35	36	?	171	1—16
				40	Brachionus plicatilis	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	?	.	?	1	1—14
				645	Sternhaarstatoblast	0	.	.	.	.	.	0	1	1	2	3	0	2	7	?	.	?	16	1—14
				19278	Copepoden, ausgebildet	0	?	0	4	1	0	1	29	34	32	87	93	100	?	.	.	?	381	1, 3—13
				14775	» Larven	?	0	.	.	.	0	1	21	17	21	86	69	77	?	.	.	?	292	2—13
				4748	Isolirte Eier	0	.	.	.	.	.	0	7	11	6	21	21	28	?	.	.	?	74	1—13
				49543	Bosmina maritima	?	.	?	2	1	0	4	62	77	85	250	?	.	.	.	.	?	481	4—11
				4461	» Eier	0	.	.	.	.	.	0	5	3	13	19	26	?	.	.	.	?	66	1—12
				368	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2	1	5	2	6	2	5	23	1—17
				2192	Evadne	0	.	0	1	0	0	1	4	2	4	11	7	14	11	25	30	27	137	1—17
				1008	Muschellarven	0	.	.	.	.	.	0	2	2	1	1	6	4	8	10	14	15	63	1—17
				vereinzelt	Dictyocysta elegans	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	0	?	.	.	1	1—17

*) 40 Fäden = 345 Zellen.

Nr. 11. **Brüsterort S.** Untersucher: Dr. **Nordquist** u. **Hensen.** Volumen: 20,1 ccm. verdünnt auf 125 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f 1 VI	2	3	4	5 IV	6	7	8 III	9	10 II	11	tr. 12 VI	13	14	Summe	Nr. der Zählungen.
				845212	Limnochlide flos aquae . . .	9	183	194	138	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	524	1—4*)
2,5 : 100	1	0,0025	0,1	1414	Oscillarien	0	2	1	1	2	1	1	4	7	?	.	.	.	?	19	1—9
1 : 8	2	0,025	0,2	236	Botryococcus	0	1	0	.	0	1	0	1	1	2	?	.	.	?	6	1—10
„	3	„	„	298	Pediastrum	0	.	.	0	1	0	2	1	0	?	.	.	.	?	4	1—9
„	4	„	„	174435	Chaetoceras	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	39,5	71	57	167,5	12—14
1 : 1	5	0,2	„	16140	Coscinodiscus	0	2	3	2	3?	29	?	54	98	?	.	.	.	?	191	1—6, 8, 9
„	6	0,2	„	233	Ceratium tripos	0	.	.	0	1	0	1	0	1	?	.	.	.	?	3	1—9
„	7	0,2	0,2	19716	Peridinium u. Gonyaulax . . .	0	2	5	5	15	9	15	?	35	?	.	.	.	?	86	1—7, 9
„	8	0,5	0,5	5549	Dornige Cyste voll	?	.	.	?	5	?	26	?	.	.	.	.	.	?	31	6, 8
„	9	0,5	0,5	18864	„ „ leer	0	0	1	1	60	10	?	?	.	.	.	.	.	?	72	1—6
„	10	2,5	2,5	Einige	Dictyocha speculum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	?	1	.
„	11	2,5	2,5	149	Tintinnus subulatus	0	.	.	.	.	.	.	0	2	?	.	.	.	?	2	1—9
1 : 5	12	0,04	0,2	223	„ ventricosus	0	.	.	.	0	1	0	1	1	?	.	.	.	?	3	1—9
„	13	„	„	223	Synchaeta baltica	0	.	.	.	0	1	1	0	1	?	.	.	.	?	3	1—9
„	14	„	„	446	Sternhaarstatoblast	0	1	0	0	1	1	1	0	2	?	.	.	.	?	6	1—9
				6845	Dias longiremis ♂	1	5	1	1	8	16	1	26	9	?	.	.	.	?	92. 1—9	10 — 7, 9
					„ „ ♀							3		23	?	.	.	.	?		26 — 7, 9
				3720	Centropages hamatus ♂ . . .	0	1	0	1	6	3	3	5	9	?	.	.	.	?	50. 1—9	17 — 7—9
					„ „ ♀							5	13	4	?	.	.	.	?		22 — 7—9
				28570	Clausia elongata ♂	0	4	5	5	43	36	18	59	26	?	.	.	.	?	383. 1—9	139 — 6—9
					„ „ ♀						14	29	73	71	?	.	.	.	?		187 — 6—9
				6622	Dias bifilosus ♂	0	0	3	1	11	8	3	37	10	?	.	.	.	?	89. 1—9	13 — 7, 9
					„ „ ♀							3		13	?	.	.	.	?		16 — 7, 9
				7440	Temora longicornis ♂	0	0	0	5	17	9	3	10	18	?	.	.	.	?	100. 1—9	31 — 7—9
					„ „ ♀							5	20	13	?	.	.	.	?		38 — 7—9
				298	Oithona spinirostris	0	.	.	.	.	0	1	0	3	?	.	.	.	?	4	1—9
				13568	Copepoden, ausgebildet, unbest..	?	?	2	3	20	26	21	49	58	?	.	.	.	?	179	3—9
				16642	„ Larven	0	6	6	2	25	18	24	?	76	?	.	.	.	?	157	1—7, 9
				10175	Bosmina maritima ♂	?	2	2	2	19	14	16	?	.	.	.	.	.	?	55	2—7
				144670	„ „ ♀	?	33	36	29	208	229	247	?	.	.	.	.	.	?	782	2—7
				34040	Bosmina Eier	?	6	7	11	49	44	67	?	.	.	.	.	.	?	184	2—7
				209	Podon	0	.	.	0	1	0	.	0	3	5	10	?	.	?	19	1—11
				1232	Evadne Nordmanni	0	.	.	0	3	2	2	8	3	21	17	?	.	?	56	1—11
				86	Ostracoden	0	.	.	.	.	.	.	0	2	0	0	2	0	0	4	1—14
				79	Schneckenlarven	0	.	.	.	.	0	2	.	0	?	.	.	.	?	2	1—10
				2530	Muschellarven	0	1	0	0	3	2	6	10	7	41	45	?	.	?	115	1—11
				45	Sagitta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2	.	.	0	2	1—14
				22	Larven von Polynoe	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	0	1	1—14
				Eins.	Fischeier	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.
				66063	Copepoden, ausgebildet alle . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

*) 1 Faden = 13,5 Zellen.

Nr. 12. **Brüsterort SSW.** Untersucher: Dr. **Brandt** und Dr. **Schütt.** Volumen: 34 ccm verdünnt auf 200 ccm, vorher von 158 ccm abgenommen 13 ccm, daher die gezählte Masse mit 1,09 zu multipliciren.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Ganze Masse	Gezählte Masse	Namen	tr. I VI	f. 2	3	4	5	6	7 VI	8	9 VI	10 III	11	12 II	13	14	15	16	17	18	19 I	20	21	22	23	Summe	Nr. der Zählungen.
				1344201	1233212	Limnochlide flos aquae	?	.	.	?	1761	?	?	4012	.?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	5773	6, 9*)
				24257	22540	Oscillarien	?	.	?	3	1	26	38	42	30	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	140	4—9
				1386	1271	Pediastrum	o	1	o	.	o	1	?	3	o	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	5	1—6, 8, 9
				.	einzeln	Botryococcus	o	.	.	o	.	.	o	1	o	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1—9
: 100	1	0,005	0,1	81660	74000	Coccus, vier Arten	?	.	.	.	?	40	?	?	21	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	61	6, 9
1 :10	2	0,02	0,2	1344201	1233212	Chaetoceras	21	63	73	87	59	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	273	1—5
2 :10	3	0,02	0,1	85130	78101	Coscinodiscus	1	3	4,5	13	5	45	182	147	62	432	375	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1269,5	1—11
„	4	„	„	38679	35485	Melosiren	o	o	2	?	3	22	?	?	20	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	47	1—3, 5, 6, 9
„	5	„	„	3557	3263(?)	Dornige Cyste	o	4	9	5	?	9	?	5	o	?	5	8	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	45	1—4, 6, 8, 9, 11, 12
1 : 1	6	0,1	0,1	954	875	„ „ 2. Art	?	.	.	.	.	?	1	3	?	3	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	7	8, 9, 11
„	7	0,5	0,5	104	96	Ceratium tripos	o	.	o	1	1	o	.	.	.	.	o	1	o	o	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1—14
„	8	0,5	0,5	10	9	„ fusus	o	1	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	1	1—23
„	9	0,1	0,1	10	9	„ furca, leer	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	1	1—23
„	10	1,0	1,0	.	einige	Gonyaulax	?	.	.	.	.	.	.	?	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	9
„	11	„	„	134	123	Codonella campanula	o	.	.	.	.	.	.	.	.	o	2	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	1—11
„	12	„	„	6121	5616	Tintinnus subulatus	o	1	o	o	1	4	?	?	2	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	8	1—6, 9
„	13	„	„	.	einige	„ ventricosus	?	.	.	.	.	.	.	?	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	9
„	14	„	„	327	300	„ borealis	?	.	.	.	?	3	?	?	o	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3	6, 9
„	15	„	„		einzeln	Anuraea foliacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
„	16	„	„	68285	62647	Copepoden, ausgebildet	1	9	1	4	5	5	235	149	27	356	325	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1017	1—11
„	17	„	„	9842	9030	„ Larven	o	o	1	o	2	4	27	16	4	30	63	27	63	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	237	1—13
„	18	„	„	10310	9458	Isolirte Eier	?	.	.	.	?	3	?	14	?	26	49	28	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	120	6, 8, 10—12
„	19	2,5	2,5	430634	395077	Bosmina maritima	3	23	15	10	12	73	857	785	179	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1957	1—9
„	20	„	„	22390	20541	„ Eier	?	.	.	.	?	11	36	63	13	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	123	6—9
„	21	„	„	994	912	Podon	o	.	.	.	.	o	3	1	1	5	6	5	3	8	6	6	4	3	8	12	10	13	10	104	1—23
„	22	„	„	832	763	Evadne	o	.	.	.	.	o	4	1	1	3	14	3	4	4	5	2	7	9	5	11	3	10	1	87	1—23
„	23	„	„	2135	1959	Muschellarven	o	o	1	o	1	11	54	53	6	101	101	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	318	1—11

*) 1 Faden 14 Zellen.

Nr. 13. **Polangen.** Untersucher: **Zähler.** Volumen: 20 ccm verdünnt auf 100 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f. I VI	2	3	4	tr. 5 VI	6	7	f. 8 IV	9	10	11	12 III	13	14	15	16	17	18	19	20 II	Summe	Nr. der Zählungen.
				30900000	Limnochlide flos aquae	752	793	764	781	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3090	1—4*)
				384939	Oscillarien	7	10	12	12	?	.	?	379	387	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	807	1—4, 8, 9**)
5 : 200	1	0,0025	0,1	25(?)	Pediastrum	?	.	.	.	.	.	?	o	1	o	o	1	o	.	.	.	.	.	.	o	2	8—20
„	2	„	„	2492	Botryococcus	?	.	.	.	.	.	?	5	7	4	5	22	17	16	12	18	17	11	?	?	134	8—18
„	3	„	„	3976000	Chaetoceros	?	.	.	?	235	252	507	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	994	5—7
„	4	„	„	221112	Coscinodiscus	?	.	.	.	.	.	?	212	233	219	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	664	8—10
5 : 80	5	0,00625	0,1	13	„ graue	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	o	.	.	.	.	.	o	1	13—20
„	6	„	0,1	39516	Dornige Cyste, leer	?	.	.	.	.	.	?	39	32	33	30	122	?	.	.	.	.	.	.	.	256	8—12
„	7	0,0125	0,2	18792	„ „ voll	?	.	.	.	.	.	?	24	18	20	17	89	93	?	.	.	.	.	.	?	261	8—13
1 : 1	8	0,1	0,1	66	Ceratium tripos	o	.	.	o	1	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	1	1	o	1	2	6	1—20
„	9	„	„	16100	Peridinium diverg. u. Gonyaulax	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	79	82	?	.	.	.	?	161	14, 15
„	10	„	„	2600	Dinophysis	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	12	14	?	.	.	.	.	.	.	26	12, 13
„	11	„	„	130980	Tintinnus borealis	?	.	.	.	.	.	?	135	127	129	132	?	.	.	.	.	.	.	.	.	523	8—11
„	12	0,5	0,5	2083	Synchaeta	?	.	.	.	.	.	?	7	5	6	5	21	6	11	9	17	15	16	14	32	164	8—20
„	13	„	„	89	Sternhaarstatoblast	?	.	.	.	.	.	?	o	.	.	o	1	o	o	1	1	1	o	1	2	7	8—20
„	14	„	„	104040	Copepoden	?	.	.	.	.	.	?	108	112	106	105	508	506	?	.	.	.	.	.	.	1445	8—13
„	15	„	„	17850	Bosmina maritima	?	.	.	.	.	.	?	22	18	17	19	98	84	81	86	?	.	.	.	?	425	8—15
„	16	1,0	1,0	5124	„ Eier	?	.	.	.	.	.	?	8	4	5	7	31	22	20	25	?	.	.	.	?	122	8—15
„	17	„	„	1384	Podon	?	.	.	.	.	.	?	o	1	1	1	4	5	8	5	12	12	15	14	31	109	8—20
„	18	„	„	2400	Evadne	?	.	.	.	.	.	?	2	2	o	4	17	11	15	11	19	21	17	19	51	189	8—20
„	19	„	„	114	Schneckenlarven	?	.	.	.	.	.	?	o	.	.	.	.	.	o	1	3	2	1	1	1	9	8—20
„	20	2,5	2,5	2807	Muschellarven	?	.	.	.	.	.	?	4	3	o	3	16	12	14	13	25	27	24	26	54	221	8—20
				25	Larven von Polynoe	?	.	.	.	.	.	?	o	.	.	.	o	1	o	.	o	1	o	.	o	2	8—20
				einzeln	Echinoderes	?	.	.	.	.	.	?	o	.	.	.	o	1	o	.	.	.	.	.	o	1	8—20
				84888	Copepoden, ausgebildet	relative																					
				19112	„ Larven	Zählung																					

*) Auf 20 Fäden kamen je 220, 238, 219, 236 Zellen.
**) Auf 30 Oscillarien 1219 Zellen.

Nr. 14. **Stettiner Haff.** Untersucher: Dr. **Apstein, Hensen.** Volumen: 130 ccm verdünnt auf 4
Masse mit 7,0

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Summirung	Berechnung	Coefficient	Gebrauchtes Maass ccm	Ganze Masse	Gezählte Masse	Namen
feucht	200	1:1000	1	0,0001	.	.	5000000	0,1	9983100000	9653000000	Limnochlide flos aquae Fäden . .
»	»	»	2	0,0001	.	.	»	0,1	85135	82320	Spinogyren . . . . .
»	»	»	3	0,0001	.	.	»	0,1	25855	250[illegible]	Andere Fadenalge . . . . .
»	»	»	4	0,0001	.	.	»	0,1	5294	5238	Spiralige Fadenalge . . . . .
»	»	»	5	0,0001	0,0005	5000000 / 5	1000000	0,1	14001	13538	Stenedesmus quadricaudatus . . .
»	88	1 : 100	6	0,002	.	.	.	0,2	438031	423546	Pediastrum . . . . .
»	»	»	7	0,002	.	.	.	0,2	71732	69360	Gleocystis . . . . .
»	»	»	8	0,002	0,0065	5000000 / 65	76923	0,2	2059020	1990470	Polycystis ichtyoblabe . . . . .
»	»	»	9	0,002	0,0085	5000000 / 85	58824	0,2	836060	808412	Polycystis sp.? eckig . . . . .
»	»	1 : 10	10	0,02	.	.	.	0,2	7642950	7390200	Coccus sp.? rund . . . . .
»	»	»	11	0,02	.	.	.	0,2	820060	792940	» » gerundet . . . .
»	»	»	12	0,02	.	.	.	0,2	16001	15472	» » mit Kapsel . . . .
»	»	»	13	0,02	0,0885	5000000 / 885	5650	0,2	101828800	98461440	Melosiren, 2 sp. . . . .
»	»	»	14	0,02	.	.	.	0,2	666047	644022	Cosicnodiscen, diverse theils mit Dorne
»	»	»	15	0,05	.	.	.	0,5	764054	738798	Synedra sp.? . . . . .
»	»	»	16	0,05	.	.	.	0,5	49356	47724	Andere Diatomeen . . . . .
»	»	»	17	0,05	0,2585	5000000 / 2585	1934	0,5	6019	5820	Ceratium tripos . . . . .
»	66	»	18	0,1	.	.	.	1,0	602	582?	» fusus . . . . .
»	»	»	19	0,1	.	.	.	1,0	6000	5802	Gonyaulax . . . . .
»	»	»	20	0,1	0,5585	5000000 / 5585	895,25	1,0	298011	288166	Tintinnus borealis . . . . .
»	»	30:100	21	0,3	0,859	500000 / 859	582	1,0	164012	158588	Tintinnus ventricosus . . . .
»	44	»	22	0,75	1,609	.	310,75	2,5	329	318	Räderthier, Synchaeta ähnlich . .
»	»	»	23	0,75	2,359	.	212	2,5	331895	320920	kleineres Räderthier Sp. I . . .
»	»	»	24	0,75	.	.	.	2,5	81257	78570	» » Sp. II . .
»	»	»	25	0,75	3,86	.	129,53	2,5	21048	20352	Anurea aculeata . . . . .
»	»	1 : 1	26	2,50	.	.	.	2,5	74636	72168	» quadridentata . . . .
»	»	»	27	2,50	.	.	.	2,5	6019	5820	» foliacea . . . . .
»	»	»	28	2,50	11,36	.	44,014	2,5	281403	272097	Räderthierei ? . . . . .
»	22	»	29	2,5	.	.	.	2,5	72133	69748	Copepoden, ausgebildet . . . .
»	»	»	30	2,5	.	.	.	2,5	81342	78652	Copepoden Larven . . . . .
»	»	»	31	2,5	18,86	50000 / 1886	26,51	2,5	10239	9900	Hyalodaphnia, Kahlenberg, Schödt
									41117	31757	Bosmina rotundata . . . . .
									3094	2992	Daphnia longispina. O. F. Müll
									127165	122960	Chydorus sphaericus. O. F. Müll
									384	371	Leptodora hyalina . . . . .
									7690	7436	Sida crystallina . . . . .
									245	237	Milben, Nesaea elliptica Kram. .
									4213	4074	Muschellarven . . . . .
									153475	148400	alle Copepoden. . . . .
									189689	183416	alle Daphnien . . . . .
									515133	498098	alle Räderthiere . . . . .
									11445823	.	alle Coccen . . . . .
									146751370000	.	Zellen von Limnochlide. . . .

6—14 Summe 0,108 Coefficient 4629. Nr. 12—20 Summe

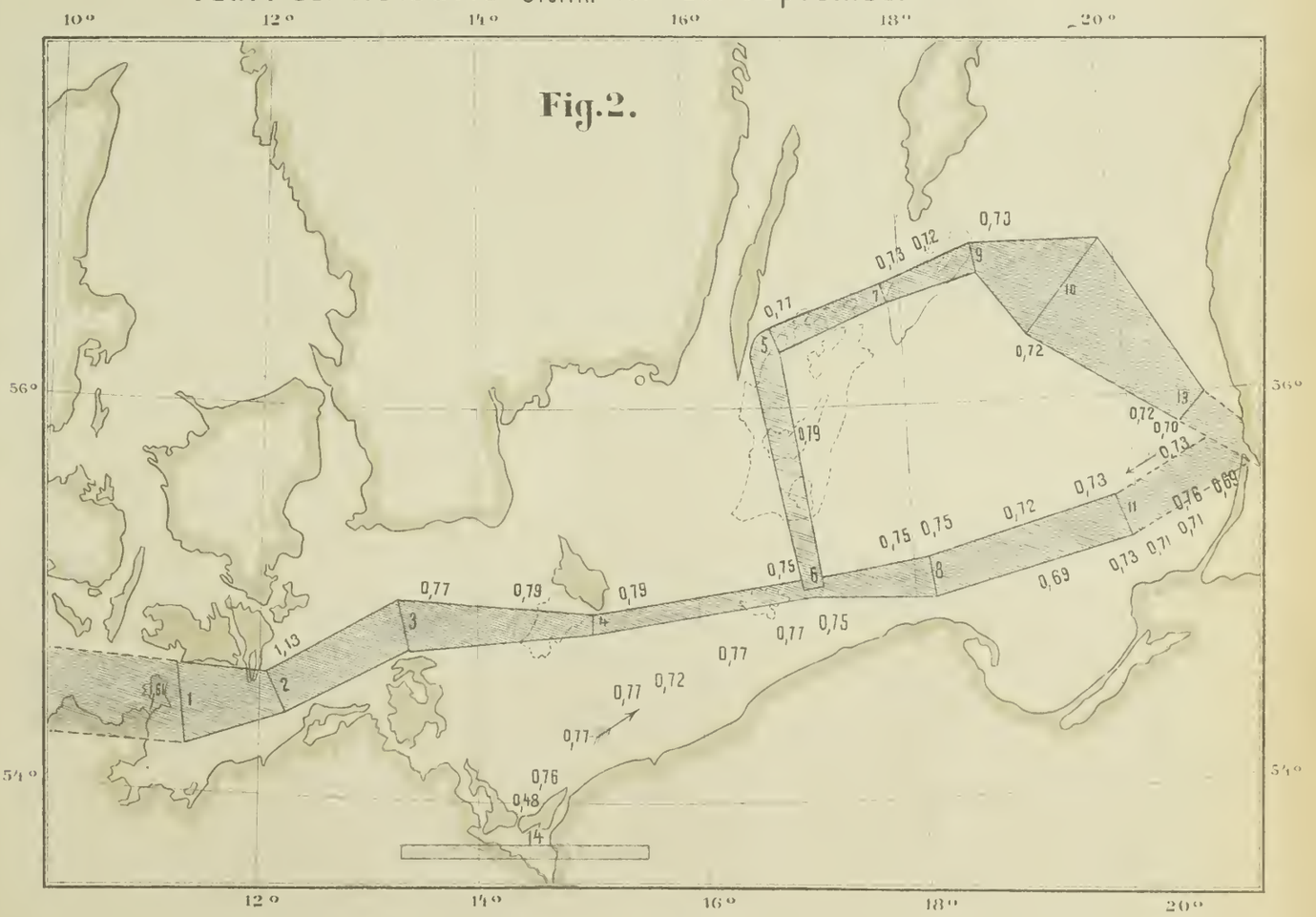
ccm, davon ab zu qualitativer Untersuchung 14 ccm, Rest auf 500 ccm verdünnt; daher die gezählte zu multipliciren.

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Summe	Nr. der Zählungen.
4 1835	2048	1954	1792	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	9653	1—5 *)
.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	2	5	16	10	11	17	11	11	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	84	12—20
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	8	12	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	20	20—21
o .	.	.	.	.	.	.	o	1	o	.	.	o	3	5	o	.	.	.	.	o	?	.	.	.	.	.	.	.	?	9	1—21 **)
o .	.	.	.	.	.	.	.	.	o	1	1	o	3	o	2	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	7	1—17
1 o	.	.	o	3	o	1	2	10	16	12	13	11	62	50	37	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	219	1—17
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1	2	6	6	14	15	21	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	68	13—20
.	.	.	?	16	13	16	12	62	79	80	80	72	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	430	6—14
1 o	.	.	o	2	1	7	4	26	22	33	28	37	67	107	83	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	418	1—17
o o	1	2	o	30	24	30	29	304	321	268	299	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1308	1—13
o .	.	.	.	o	4	1	1	21	28	33	47	38	64	80	93	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	410	1—17
o .	.	.	.	o	4	o	o	2	2	o	.	.	.	.	o	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	8	1—17
7 24	22	19	19	382	391	396	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1280	1—8 ***)
o .	.	.	o	4	2	3	2	31	14	21	35	25	46	77	73	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	333	1—17
o .	.	.	o	8	22	o	o	13	41	41	36	31	53	80	57	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	382	1—17
o .	.	.	.	.	.	.	o	3	3	3	2	3	3	5	6	6	11	26	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	82	1—21
o .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	1	1	1	5	2	o	o	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	10	1—21
o .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	1	o	.	.	.	.	o	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1—21
o .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	1	2	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1—17
o .	.	.	o	4	2	2	5	11	14	11	7	22	39	32	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	149	1—17
o .	.	.	.	.	.	.	o	8	8	4	5	10	14	17	16	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	82	1—17
o .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	3	3	2	3	1	12	1—31
o .	.	.	.	.	.	.	o	14	8	9	8	14	30	34	33	62	68	63	207	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	550	1—21
o .	.	.	.	.	o	1	o	4	5	2	2	4	6	8	7	22	15	12	47	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	135	1—21
o .	.	.	.	.	.	.	o	2	o	o	2	1	1	1	2	4	4	3	15	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	35	1—21
o .	.	.	.	.	.	.	o	5	4	2	3	o	10	12	7	15	16	17	33	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	124	1—21
o .	.	.	.	.	.	.	.	.	o	2	o	1	o	o	3	1	1	1	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	10	1—21
.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	11	9	12	20	29	26	55	54	44	181	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	441	12—21
o .	.	.	.	.	.	.	o	4	2	2	7	6	3	7	3	20	11	16	36	110	102	?	.	.	.	.	.	.	?	329	1—23
o .	.	.	.	o	1	1	2	1	2	5	4	5	8	13	7	15	25	22	48	97	115	?	.	.	.	.	.	.	?	371	1—23
o .	.	.	.	.	.	.	o	1	o	o	o	1	2	2	o	3	2	1	10	14	17	19	12	46	46	49	?	.	?	225	1—28
o .	.	.	.	o	1	1	o	3	1	3	o	1	5	5	5	12	4	10	19	54	77	52	54	?	.	.	.	.	?	307	1—25
o .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	1	2	1	2	o	1	4	6	6	4	6	14	11	10	?	.	?	68	1—28
o .	.	.	.	.	.	.	o	6	5	6	3	4	11	8	19	18	27	24	59	189	201	?	.	.	.	.	.	.	?	580	1—23
o .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	1	o	2	o	3	1	2	3	1	1	14	1—31
o .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	1	o	.	o	1	1	3	3	4	16	15	15	7	31	34	38	?	.	?	169	1—28
o .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	3	o	.	o	1	o	1	4	o	.	o	9	1—31 ****)
o .	.	.	.	.	.	.	.	o	1	o	o	1	1	o	1	1	1	o	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	7	1—21
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

eff. 4629. Nr. 13—20 Summe 0,49. Coeff. 1020. Nr. 20—21. Summe 0,4. Coeff. 1250. Nr. 12—21 Summe 0,81. Coeff. 617.

äden = 294 Zellen, zuletzt 20 = 246. **) 15 Zellen per Faden. ***) M. granulata 11,6 auf 1 andere. ****) Bestimmung von Dr. Lohmann.

Fahrt der Holsatia 13.– 23. September



Volumina des Planktons u. Procente Salz der Oberfläche.

ber 1887.

	Räderthiere		Tintinnen						Dornige Cyste			
r- st	Synchaeta baltica	Diverse .	Tintinnus fistularis	Tintinnus subulatus	Tintinnus acumi- natus	Codonella campanula	Tintinnus ventri- cosus	Tintinnus borealis	voll	leer	Dictyocha speculum	
	2660 887	0 0	72320 24107	513150 171050	2830 943	595810 198603	557140 185713	0 0	41330 13443	27590 9197	488880 169693	
0 5	1280 640	0 0	58320 29160	10370 5185	0 0	25920 12960	738720 369366	0 0	47640 23820	? ?	95990 47990	
0 0	0 0	0 0	63000 9700	346500 53300	0 0	190080 29200	171000 26300	2445840 376000	35710 5500	182950 28100	0 0	
0 0	0 0	0 0	2590 959	77320 28637	0 0	12450 4610	? ?	2123460 286470	62490 23150	155690 57663	0 0	
0 0	2080 385	0 0	0 0	36170 6700	0 0	0 0	6680 1240	837540 155100	51950 9480	477140 88400	0 0	
0 6	410 51	410 51	0 0	252770 31596	0 0	17170 2146	9970 1246	144960 18120	42400 5300	167930 20990	einige do.	
0 4	9670 276	0 0	0 0	1630 466	0 0	0 0	25340 7240	366300 104660	111600 31100	525260 15007	. .	
0 0	19440 3300	0 0	0 0	49900 8460	0 0	19440 3300	2090 354	16200 2750	47300 8020	323980 54900	. .	
0	9170	0	0	0	0	0						

Fänge in der östlichen Ostsee während des 13. bis 23. September 1887.

Netzcoefficient 1,2.

Nr.	Tag im September	Entfernung von der vorhergehenden Station in Seemeilen	Ort des Zuges	Specifisches Gewicht bei 17,5 ° C.	Tiefe in Metern	Maass, auf welches die Summen bezogen werden	Volumen abgesetzt Cubikcentimeter	Crustaceen: Alle Copepoden	Ausgebildete Copepoden	Copepoden Nauplii	Schwarze isolirte Eier	Eier in Säcken	Bosmina maritima	Eier von Bosmina	Podon	Evadne	Larven von: Schnecken	Muscheln	Würmer: Sagitta	Larven von Polynoe	Tunicaten: [illegible]	Larven von [illegible]	Bryozoen: [illegible]	[illegible]	Räderthiere: [illegible]	[illegible]	Tintinnen: [illegible]	[illegible]	[illegible]	Codonella ampulla	[illegible]	[illegible]	Dornige Cyste: [illegible]	[illegible]	Dictyocysta speciosum	
1	23	30'	**Fehmarn** [illegible] 54° 34' N. B. 10° 20' O. L. bewegt	1,0121	[illegible]	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	492 164	4349751 1449923	1553240 517147	2796530 932177	1473120 491040	410400 136800	1130 377	180 60	1130 377	380 127	17470 5823	271410 90460	15920 5307	18600 6200	214020 71340	1140 380	157460 52487	0 0	2660 887	0 0	72320 24107	513150 171050	2830 943	595810 198603	557140 185713	0 0	40335 13445	27500 9167	48880 16293	
2	23	17'	**Gjedser**, Kreitrinne [illegible] Netz kam mit Grund [illegible] bewegt.	1,0086	20	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	282 141	3627500 1813750	1354320 677160	2273180 1136590	606700 303050	330480 165240	9140 1570	850 125	5860 2930	5710 2855	5420 2710	242140 121070	4570 2285	einige do.	8250 4125	0 0	27550 13775	3830 1915	1280 640	0 0	58320 29160	10370 5185	0 0	25920 12960	738720 369360	0 0	47640 23820	? ?	95900 47950	
3	23	62'	**Arkona** 54° 42' N. 13° 15' O. L., das Schiff trieb ab. Bei 40 m Tiefe 65 m Tau aus	1,0050	65	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	318 49	2487170 382640	1317800 202753	1169280 179890	214270 32965	0 0	407810 62740	79490 12230	6020 926	15630 5790	1700 262	17330 2670	0 0	180 28	0 0	0 0	0 0	40320 6200	0 0	0 0	63000 9700	346500 53300	0 0	190080 29200	171000 26300	2445840 376000	35710 5500	182950 28100	0 0	
4	23	95'	**Bornholm** 54° 57' N. 15° 5' O. L. Schön Wetter	1,0060	27	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	120 44,4	476820 177600	231240 85650	245580 90960	75400 27930	3600 1333	166810 61781	28240 10460	4700 1740	30880 11431	0 0	13180 5070	0 0	0 0	0 0	. 0	0 0	9100 3350	0 0	0 0	2590 959	77320 28637	0 0	12450 4610	? ?	2123460 786470	62490 23150	155690 57663	0 0	
5	18	60'	**Oeland** Südspitze 56° 17' N. 16° 14' O. L. Schön Wetter	1,0059	34	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	168 31	866520 160470	638140 118170	228380 42300	? ?	0 0	255960 17670	51790 9590	3230 598	25120 4650	576 150	23720 4390	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	920 170	[illegible] 785	0 0	0 0	36170 6700	0 0	0 0	6680 1240	837540 155100	51350 9480	477140 88100	0 0	
6	18	70'	**Scholpin, Stolpe** [illegible] Mittelgrund 55° 15' N. 17° 20' O. L. Schön Wetter	1,0057	80	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	114 14,2	636420 78303	430520 53815	205900 24688	? ?	1650 206	348070 43509	67200 8400	4130 516	14040 1780	200 25	13540 1693	830 104	0 0	0 0	0 0	0 0	1330 166	410 51	410 51	0 0	252770 31596	0 0	17170 2146	9970 1246	144960 18120	42400 5300	167930 20990	einige do.	
7	17	35'	**Hoborg Bank** S. W. Kante 56° 22' N. 18° 5' O. L. Schön Wetter.	1,0051	35	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	158 39,4	900906 259116	596860 175320	310040 83796	? ?	0 0	150790 43073	30910 8830	3310 946	19080 5450	0 0	3050 871	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	260 74	9670 276	0 0	0 0	1630 166	0 0	0 0	25340 7210	360300 101660	111600 31100	525260 15007	. .	
8	22	97'	**Rixhöft**, SSW 55° 18' N. 18° 25' O. L. Unruhige See	1,0057	50	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	252 42,7	664150 112560	497590 84338	166540 28222	82080 13912	0 0	716950 121520	130100 22050	3150 537	67800 11500	0 0	19440 3296	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	105180 17830	19440 3300	0 0	0 0	49900 8460	0 0	19440 3300	2090 351	16200 2750	47300 8020	323980 54900		
9	17	25'	**Hoborg Bank**, Mitte 56° 44' N. 18° 26' O. L. Schön Wetter.	1,0055	55	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	198 56,6	1232800 352000	1003860 286820	228140 63180	? ?	0 0	99200 28300	21520 6150	4500 1290	30550 8730	110 46	520 200	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	6590 1880	9170 2620	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3530 1003	507790 145110	110350 31530	170920 48830	.	
10	16	[illegible]	**Tiefe** zwischen Hoborg und Memel 56° 15' N. 18° 56' O. L. Schön Wetter	1,0056	146	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	720 49,3	609520 41748	333960 23266	255560 18874	85680 5868	0 0	898140 61517	98480 6814	8240 561	42830 2934	0 0	23030 1577	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	13050 8940	21120 1447	0 0	240 17	23720 1621	0 0	240 17	1490 102	2125310 115563	227730 15735	? ?	.	
11	22	7'	**Brüsterort** S. 55° 50' N. 19° 37' O. L. Unruhige See	1,0056	80	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	246 30,8	1004460 125559	792760 99095	199300 26213	? ?	0 0	1858130 232266	408480 51060	2510 313	14780 6848	950 119	30360 3795	540 68	260 33	0 0	0 0	0 0	5350 669	2680 335	0 0	0 0	1790 221	0 0	0 0	2680 335	? ?	66590 8321	226370 28296		
12	15	26'	**Brüsterort** SSW 55° 31' N. 20° 8' O. L. Schön Wetter.	1,0056	80	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	408 51	937520 117191	819420 102428	118100 11763	123720 15465	0 0	5117610 615951	268680 33585	11930 1491	9980 1248	0 0	25620 3203	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	einige do.	0 0	einige do.	0 0	73450 9181	0 0	1610 201	2400 300	3920 490	42680 5335	? ?	.	
13	15		**Polangen** am Rande der Bank 55° 35' N. 20° 26' O. L. Schön Wetter	1,0056	70	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	240 66,7	1248450 346800	1018650 282958	224340 63700	? ?	0 0	214200 59500	61490 17080	16610 4614	28800 8000	1370 380	33680 9816	0 0	300 83	0 0	0 0	0 0	1070 297	25006 6946	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	? ?	1571760 436572	125500 34861	474190 131720		1 Echinoderes.
14	13		**Stettin**, Mitte des Haffs 53° 45' N. 14° 20' O. L. Wasser [illegible]		5	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	1560 3120	1841500 3683100	865600 1731200	976100 1952200	? ?	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	50560 101120	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3950 7900	6181150 12362300	0 0	0 0	0 0	0 0	1640120 3280240	3576130 7152260	0 0	0 0	0 0	
6			**Scholpin.** Siehe oben		80	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	114 14,2	636420 78303	430520 53815	205900 24688	? ?	1650 206	348070 43509	67200 8400	4130 516	14040 1780	200 25	13540 1693	830 104	0 0	0 0	0 0	0 0	1330 166	410 51	410 51	0 0	252770 31596	0 0	17170 2146	9970 1246	144960 18120	42400 5300	167930 20990	einige do.	
6a	.		Dort		5	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	27 54	127510 243020	60960 121920	60550 121100	. ?	? ?	515340 1026680	79720 159440	680 1360	3350 6700	0 0	3940 7880	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2290 4580	1210 2420	0 0	0 0	149920 259840	0 0	9600 19200	1180 2360	59528 119000	11530 23060	54310 108620	.	
10	.		Tiefe. Siehe oben		146	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	720 49,3	609520 41718	333960 23266	275560 18874	85680 5868	0 0	898140 61417	98480 6814	8240 564	42830 2931	0 0	23030 1577	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	13050 8990	21120 1447	0 0	240 17	23720 1621	0 0	240 17	1490 102	2125310 115569	227730 15735	? ?	.	
10a	.		Dort		100	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	360 36	408640 40864	231940 23194	176300 17630	56960 5696	0 0	584320 58432	53530 5353	4420 442	26300 2630	0 0	12100 1210	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	7740 771	41950 1195	480 48	0 0	9190 919	0 0	180 18	3380 338	2101630 210163	166600 16660	? ?	.	1 Dictyocysta elegans
10b	.		Dort.		30	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	180 60	286850 95610	190045 63340	96815 32270	? ?	0 0	165340 55113	24880 8293	8300 2797	19490 6497	0 0	7720 2573	0 0	einige do.	0 0	0 0	0 0	200 67	4320 1440	0 0	0 0	? ?	0 0	0 0	0 0	687240 229080	22140 7547	176950 58985	.	
10c	.		12 Mile weiter O. 56° 32' N. 19° 21' O. L.		30	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	120 40	400040 133347	281070 93690	118970 39657	? ?	0 0	552280 184093	75610 25303	4170 3057	13100 4333	1260 420	10530 3517	0 0	190 63	0 0	0 0	0 0	190 63	104450 34817	0 0	0 0	930 310	0 0	0 0	0 0	223440 74480	166660 55553	290400 96800	.	

Journal Nr.	Ort auf See	Maass, auf welche die Summen bezogen sind	Dinoflagellaten: Peridinium tripos	Ceratium fusus	Ceratium furca	Peridinium divergens und Gonyaulax spinifera	Diplopsalis	Dinophysis acuta und laevis	Prorocentrum micans	Diatomeen: Chaetoceras	Rhizosolenia alata	Rhizosolenia setigera	Coscinodiscen	Pyxilla baltica und rotundata	Campylodiscus	Nitschia closterium	Melosiren diverse	Amphora sp.	Algen: Limnochlide Fäden	Limnochlide Zellen	Oscillarien Fäden	Oscillarien Zellen	Pediastrum	Coccen	Botryococcus pelagicus	Crustaceenspecies	Journal-Nr. 2	Journal-Nr. 6	Journal-Nr. 11	Journal-Nr. 14	Journal-Nr. 5
1	**Fehmarn.**	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	115814400 38601800	78707700 26236633	14110 1703	1157510 385837	28320 9140	43520 15507	6890 2263	99724800 33211600	72768000 24256000	3153300 1051100	3741120 1247040	2423800 807931	. ?	17400 5800	386100 128700	10300 6133	768000 256000	10382400 3460800	4332360 1444120		0 .	0	1090 363	Bosmina ♂.	? ?	34720 6840	122100 33917	0 0	? ?
2	**Gjedser**	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	61715160 30857880	41145020 20571930	? ?	214380 107190	9530 4765	5240 2620	0 0	? ?	3648000 1824000	64000 32000	884210 442105	218820 109410	16630 8315	95970 47985	75780 37890	2050 1025	ziemlich viele do.	? ?	4003200 2001600	. .	0 0	0 0	1480 740	Bosmina ♀.	? ?	293352 36669	1736040 482233	0 0	? ?
3	**Arkona.**	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	3258900 501380	0 0	0 0	2100 323	0 0	3150 485	0 0	24240000 3730000	0 0	1330 205	661500 10200	3500 539	6660 1020	? ?	20070 3090	0 0	9840000 1513850	? ?	910440 140680	? ?	15970 2460	0 0	0 ? 0 ?	Paracalanus parvus	736008 368004	0 0	0 0	0 0	0 0
4	**Bornholm.**	pr. qm Fläche [illegible]	769430 283001	2230 820	0 0	3840 1419	0 0	2060 [illegible]	0 0	43315000 16042670	0 0	0 0	716263 272690	0 0	0 0	0 0	18660 6911	0 0	[illegible] 4740000	[illegible] 83916600	[illegible] 71470	? ?	[illegible] 0	[illegible] 0	[illegible] 0 ?	[illegible]	[illegible] 236574	150230 23651	124330 34539	0 0	vorhanden do.
5	**Oeland.**	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	2457840 455150	450 84	0 0	66680 12450	0 0	2030 376	0 0	24579070 1551880	0 0	0 0	1037430 192080	0 0	0 0	0 0	0 ? 0 ?	0 0	155046000 27811100	2902272000 551124000	270150 51140	10213770 1889587	9320 1730	0 0	5330 987	Dias longiremis.	0 0	74920 9365	128527 35709	0 0	vorhanden do.
6	**Scholpin, Stolpe**	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	1220 153	410 51	0 0	82450 10306	0 0	48020 6003	0 0	13119070 1649118	0 0	0 0	554100 69264	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	73676500 9209518	1491949040 186493630	355200 44400	? ?	3072 384	0 0	8640 1080	Temora longicornis.	368004 184002	53800 6725	139699 38805	0 0	vorhanden do.
7	**Hoborg**, SW Kante	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	191470 51611	0 0	0 0	5420 1550	0 0	28200 8060	0 0	17281200 4937486	0 0	0 0	1428840 408240	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	512361000 150674511	11452120000 3277418572	336900 953400	613412100 175260600	11930 3409	0 0	5090 1454	Temorella hirundo.	52572 16286	15370 1921	0 0	0 0	vorhanden do.
8	**Rixhöft**	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	2920 979	0 0	0 0	49900 8180	0 0	3560 584	0 0	3420000 579661	0 0	0 0	1333660 229011	0 0	0 0	0 0	4540 769	0 0	48433800 8209118	900867600 152689421	204760 34706	? ?	13940 2363	0 0	8420 1427	Centropages hamatus.	157716 78858	48280 6035	69849 19403	0 0	vorhanden do.
9	**Hoborg** Bank Mitte	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	5540 1583	0 0	0 0	59840 17380	0 0	35860 10140	0 0	21250660 6071617	0 0	0 0	994750 269929	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	444156000 126901714	8061480000 2239300000	840340 233428	? ?	4100 1139	0 0	5580 1550	Clausia elongata.	202860 131430	191080 23885	536450 149014	0 0	vorhanden do.
10	**Tiefe**	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	324760 22241	87780 6012	0 0	? ?	0 0	740 51	einige do.	128188480 8793458	1120 77	0 0	1530640 104838	0 0	0 0	0 0	36340 2459	0 0	106800000 7315070	1710120000 117131507	278290 19061	? ?	33370 2286	285480 19500	0 ? 0 ?	Oithona spinirostris.	1577160 788580	53806 6725	5595 1554	0 0	0 0
11	**Brüsterort** S.	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	2080 355	0 0	0 0	236610 29379	0 0	? ?	0 0	2093220 261653	0 0	0 0	193680 26710	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	10142540 1267818	136924344 17115543	16950 2121	? ?	3580 448	? ?	2830 354	Bosmina rotundata.	0 0	0 0	0 0	493400 986800	0 0
12	**Brüsterort** SSW.	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	1250 156	120 16	gesehen do.	2100 300	0 0	0 0	0 0	3420000 427500	0 0	0 0	1021560 127683	0 0	0 0	0 0	46415 5802	0 0	16130410 2016301	225825740 28228218	291080 36485	? ?	16630 2079	967920 120990	einige do.	Chydorus sphaericus.	0 0	0 0	0 0	1525980 3051960	0 0
13	**Polangen.**	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	792 220	0 0	0 0	193200 53667	0 0	31200 8666	0 0	47712000 1325823	0 0	0 0	2653340 737039	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	370800000 103000000	4227120000 1171422222	4619270 6283130	1547454780 429848550	300 83	0 0	2990 831	Hyalodaphnia Kahlenbergensis	0 0	0 0	0 0	122870 245740	0 0
14	**Stettiner Haff.**	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	72230 144460	1220 2440	0 0	72000 144000	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	7992560 15985120	0 0	0 0	0 0	1221945600 2443891800	0 0	11979720000 23959440000	17610116440000 35220232880000	0 0	0 0	5256370 10512740	137349880 274699760	0 0	Daphnia longispina.	0 0	0 0	0 0	37130 74269	0 0
6	**Scholpin.**	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	1220 153	410 51	0 0	82450 10306	0 0	48020 6003	0 0	13119070 1649118	0 0	0 0	554100 69264	0 0	0 0	0 0	0 ? 0 ?	0 0	73676500 9209548	1491949040 186493630	355200 44400	? ?	3072 384	0 0	8640 1080	Sida crystallina.	0 0	0 0	0 0	92280 184560	0 0
6a	Dort.	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	7860 15720	0 0	0 0	10600 21200	0 0	1130 2260	0 0	1117300 2234600	0 0	0 0	53660 107320	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	19276800 38553600	424089600 848179200	1178880 2357760	54687910 109375820	1630 3260	0 0	? ?	Leptodora hyalina.	0 0	0 0	0 0	4610 9220	0 0
10	Tiefe.	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	324760 22241	87760 6012	0 0	? ?	0 0	740 51	einige do.	128388480 8793158	1120 77	0 0	1530640 104838	0 0	0 0	0 0	36340 2459	0 0	106800000 7315070	1710120000 117131507	278290 19061	? ?	33370 2286	? ?	0 ? 0 ?	Alle Daphnien.	0 0	0 0	0 0	2279110 1558220	0 0
10a	Dort. 100 m	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	333410 33146	110440 11044	0 0	19340 1931	0 0	480 48	0 0	87047090 8704709	3000 300	0 0	1075770 107577	0 0	0 0	0 0	28040 2804	0 0	87808460 8780746	789843950 78984395	294980 29498	? ?	32880 3288	9000 900	0 ? 0 ?	Milben. (Nesaea elliptica Kram.)	0 0	0 0	0 0	2840 5680	0 0
10b	Dort 30 m.	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	3050 1017	0 0	0 0	3050 1017	0 0	17300 5787	0 0	6108960 2036320	0 0	0 0	1357360 452453	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	113460000 37820000	2269200000 756400000	2746180 915060	? ?	? ?	? ?	1200 400						
10c	Dort. 12' Ost. 30 m	pr. qm Fläche pr. 10 cbm Wasser	750 63	0 0	0 0	55300 18433	0 0	21800 7273	0 0	1248020 3082673	0 0	0 0	450040 316680	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	244320000 81440000	4837536000 1612512000	1516800 505600	? ?	? ?	? ?	82940 27647						

Verzeichniss

der von Prof. BRANDT in der Ostsee am 13. bis 22. September 1887 gesammelten, mit dem Netze an Steinen oder in frisch abgerissenen Exemplaren heraufbeförderten Algen.

Bestimmt von

J. REINKE.

Der Ort der Fänge ist auf der Karte Tat. 1 Fig. 1 durch den Buchstaben D. resp K. bezeichnet

Vor Stolpe.
Reiner Sandgrund.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Sphacelaria cirrhosa ROTH sp.

18 S. M. N. W. v. Memel.
Sandgrund. Tiefe 36 m. Mit der Kurre gefangen.
Phyllophora membranifolia baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Sphacelaria racemosa GREV.

Nördlich Memel. 11 m Tiefe.
Grober Sand.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Callithamnion sp., steril und unbestimmbar.
Polysiphonia violacea ROTH sp.
Polysiphonia nigrescens DILLW. sp.

18 S. M. N. W. von Memel.
Fang mit der Kurre. Thoniger Grund mit Steinen.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora membranifolia baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Sphacelaria racemosa GREV.

Mole von Memel, an Steinen der Brandungsregion.
Ulothrix isogona THUR.

Südöstlicher Rand der Hoborg-Bank, 19 m Tiefe.
Grober Sand mit grossen und kleinen Steinen.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Ceramium rubrum HUDS. sp.
Delesseria sinuosa GOOD. et WOODW. sp.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Fucus serratus L.
Sphacelaria racemosa GREV.
Chorda Filum L. sp.

Mitte der Hoborg-Bank. 40 m Tiefe.
Grober Sand mit grossen und kleinen Steinen.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Delesseria sinuosa GOOD. et WOODW.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Polysiphonia nigrescens DILLW. sp.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Fucus serratus L.
Sphacelaria racemosa GREV.
Ectocarpus sp., steril und unbestimmbar.
Lithoderma fatiscens ARESCH.

Südwestkante der Hoborg-Bank. 27 m Tiefe.
Feiner Sand mit kleinen Steinen.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Sphacelaria racemosa GREV.
Lyngbya gracilis MENEGH. sp.

Zwischen Mittelbank und Oeland. 54 m Tiefe.
Sand mit grossen und kleinen Steinen und einigen thonigen Schlickklumpen.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Sphacelaria racemosa GREV.

Mittelbank. 46 m Tiefe.
Dregde und Kurre.
Feiner Sand mit grösseren Steinen.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Halidrys siliquosa L. sp.

Ein grosser, mit dem Kurrnetz heraufgeschaffter Stein war bedeckt mit folgenden Algen:
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Fucus vesiculosus L.
Sphacelaria racemosa GREV.

Mittelbank. 22 m Tiefe.
Grober Sand mit kleinen und grossen Steinen.
Callithamnion sp., steril und unbestimmbar.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Sphacelaria racemosa GREV.
Cladophora rupestris L. sp.

Auf dem südlichen Theil der Mittelbank. 20 m Tiefe.
Grober Sand mit kleinen und grossen Steinen.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Ectocarpus varius KJELLM. sp.
Sphacelaria racemosa GREV.

Mit der Kurre. Oestlich der Stolper Bank, Richtung Scholpin.
Reiner Sandgrund. 27 m Tiefe.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Hydrolapathum sanguineum L. sp.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW.
Ectocarpus litoralis L. sp.

Mit der Kurre, südwestlich der Stolper Bank, Richtung Scholpin. 17 m Tiefe.
Feiner Sand, grosse Steine.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Sphacelaria racemosa GREV.
Ectocarpus litoralis L. sp.

Die mit der Kurre oder der Dredge auf der Expedition gesammelten Thiere.

Von

K. Brandt.

Bei der Holsatia-Fahrt wurde während 7 Tagen an 15 verschiedenen Stellen entweder mit der Dredge (D.) oder der Kurre (K. der Karte dieses Heftes) Material vom Grunde heraufbefördert. In der nachstehenden Uebersicht stelle ich diese 15 Punkte zusammen und füge gleichzeitig Angaben über Tiefe, Bodenbeschaffenheit und das eventuelle Vorkommen von Algen hinzu.

1.	Westlich von Stolpe	(D.)	22 m	Sand	Algen
2.	N. N. W. von Brüsterort	(D.)	83 m	Grober Sand mit Steinen	Keine Algen in der Dredge
3.	Bei Memel	(K.)	36 m	Sand	Algen
		(3 D.)	11 m	Grober Sand	Algen
		(K.)	34 m	Thoniger Grund mit Steinen	Algen
4.	O. von der Hoborgbank	(D.)	146 m	Thoniger Schlick	Keine Algen
5.	Hoborgbank Nördl. Th.	(8 D.)	19 m	Grober Sand mit Steinen	Algen
	Südöstlicher Theil	(3 D.)	40 m	Grober Sand mit Steinen	Algen
	Südwestkante	(D.)	27 m	Feiner Sand mit kleinen Steinen	Keine Algen
6.	Mittelbank	(D.)	54 m	Feiner Sand mit Steinen und thonigen Schlickklumpen	Algen
		(D. u. K.)	46 m	Feiner Sand mit Steinen	Algen
		(D.)	22 m	Grober Sand mit Steinen	Algen
		(D.)	20 m	Grober Sand mit Steinen	Algen
7.	O. von der Stolperbank	(K.)	27 m	Feiner Sand	Algen
		(K.)	17 m	Feiner Sand und Steine	Algen

Die wirbellosen Thiere dieser Fänge stelle ich im Nachfolgenden zusammen. In einigen zweifelhaften Fällen hatte Herr Dr. Dahl die Freundlichkeit, die Bestimmungen zu revidiren.

Species	Fundort	Meter	Grund
	Echinodermata.		
Asteracanthion rubens L.	W. von Stolpe	22	Sand
	Vermes. [1]		
	Nemertini.		
Nemertes gesserensis Müll.	Bei Memel	11	Grober Sand
	O. von der Hoborgbank	146	Thoniger Schlick
	Mittelbank	54	Sand mit Steinen.
	Polychaeta.		
Terebellides Strömii Sars.	Mittelbank	54	Sand mit Steinen
Scoloplos armiger Müll.	O. von der Hoborgbank	146	Thoniger Schlick (sehr zahlreich)
Polynoë cirrata Pall.	Bei Memel	11	Grober Sand
	O. von der Hoborgbank	146	Thoniger Schlick.

[1]) Die *Turbellarien* habe ich Herrn Dr. Böhmig, die *Oligochaeten* Herrn Dr. Michaelsen zur näheren Untersuchung zugeschickt.

Species	Fundort	Meter	Grund
Polynoë cirrata PALL.	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	„	40	„ „ „ „
	Mittelbank	54	Sand mit Steinen und Schlickklumpen
	„	46	Sand mit Steinen
	„	22	Grober Sand mit Steinen
	O. von der Stolper Bank	27	Sand
	O. von der Stolper Bank	17	Sand und Steine
Nereis diversicolor MÜLL.	W. von Stolpe	22	Sand
	Bei Memel	11	Grober Sand
	Mittelbank	20	Grober Sand mit Steinen.
	Gephyrei.		
Halicryptus spinulosus SIEB.	O. von der Hoborgbank	146	Thoniger Schlick
	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	Mittelbank	54	Sand mit Steinen und thonigen Schlickklumpen.
	Hirudinei.		
Piscicola geometra L.	O. von der Stolper Bank	27	Sand
	O. von der Stolper Bank	17	Sand (auf *Cyclopterus lumpus*).
	Bryozoa.		
Membranipora pilosa L.	W. von Stolpe	22	Sand
(forma membranacea Smitt).	NNW. von Brüsterort	83	Grober Sand mit Steinen
	Bei Memel	36	Sand
	„ „	34	Thoniger Grund mit Steinen
	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	Mittelbank	54	Feiner Sand mit Steinen und thonigen Schlickklumpen
	„	46	Feiner Sand mit Steinen
	„	22	Grober Sand mit Steinen
	„	20	„ „ „ „
	O. von der Stolper Bank	27	Feiner Sand
	O. von der Stolper Bank	17	Feiner Sand mit Steinen.
	Crustacea.		
	Cirripedia.		
Balanus improvisus DARW.	Bei Memel	36	Sand. (An *Fucus*).
	Amphipoda.		
Corophium longicorne LATR.	Bei Memel	11	Grober Sand
Bathyporeia pilosa LINDSTR.	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
Pontoporeia femorata KRÖY.	„	40	„ „ „ „
	„	27	Feiner Sand mit Steinen
	Mittelbank	54	„ „ „ „
	„	46	„ „ „ „
	O. von der Stolper Bank	17	„ „ „ „
Pontoporeia furcigera BRUZ.	O. von der Hoborgbank	146	Thoniger Schlick.
Calliope laeviuscula KRÖY.	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	Mittelbank	20	„ „ „ „
Gammarus locusta L.	W. von Jershöft	22	Sand

Species	Fundort	Meter	Grund
Gammarus locusta L.	Bei Memel	36	Sand
	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	„	40	„ „ „ „
	„	27	Feiner Sand mit Steinen
	Mittelbank	54	„ „ „ „
	„	46	„ „ „ „
	„	22	Grober Sand mit Steinen
	„	20	„ „ „ „
	O. von der Stolper Bank	27	Sand (sehr zahlreich)
	O. von der Stolper Bank	17	Sand mit Steinen.
	Isopoda.		
Idotea entomon L.	O. von der Hoborgbank	146	Thoniger Schlick
	Hoborgbank	40	Grober Sand mit Steinen
	„	27	Feiner Sand mit Steinen
	Mittelbank	46	„ „ „ „
Idotea tricuspidata DESM.	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	O. von der Stolper Bank	27	Sand
Jaera marina F.	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	Mittelbank	46	Feiner Sand mit Steinen
	„	22	Grober Sand mit Steinen
	„	20	„ „ „ „
	O. von der Stolper Bank	27	Sand.
	Cumacea.		
Cuma Rathkei KRÖY.	O. von der Hoborgbank	146	Thoniger Schlick
	Hoborgbank	40	Grober Sand mit Steinen
	Mittelbank	54	„ „ „ „ (zahlreich)
	„	46	„ „ „ „
	„	20	„ „ „ „
	Schizopoda.		
Mysis vulgaris THOMPS.	Bei Memel	11	Grober Sand (sehr zahlreich)
	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
Mysis flexuosa MÜLL.	Bei Memel	11	Grober Sand
Mysis inermis RATHKE.	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	Mittelbank	22	„ „ „ „
Mysis mixta LILLJ.	„	54	Feiner Sand mit Steinen
	„	46	„ „ „ „
	Decapoda.		
Crangon vulgaris F.	Bei Memel	11	Grober Sand (Länge 55 mm)
	O. von der Stolper Bank	17	Sand mit Steinen.

Arachnida.

Halacaridae (bestimmt von Herrn Dr. H. LOHMANN, Kiel).

			Geographische Verbreitung.
Rhombognathus pascens LOHM.	O. von der Stolper Bank	17	Westliche Ostsee, Nordsee, Kanal, Atlantische Küste Frankreichs.
H. LOHMANN. Die Unterfamilie der *Halacaridae*. Zool. Jahrb. IV. 1889 p. 322.	O. von der Stolper Bank	27	
	Mittelbank	46	
	O. von der Hoborgbank	146	
TROUESSART Revue synoptique de la famille des *Halacaridae*. Bull. scientif. France Belg. Paris 1889 p. 229.			

Species	Fundort	Meter	
Rhombognathus seahami HODGE.	O. von der Stolper Bank	27	Westliche Ostsee, Nordsee, Britische Küste,
HODGE, Contrib. to the Zool. of Seaham Harbour. 1. Transact. Tyneside Natur. Field Club 1860 vol. IV.	Mittelbank	46	Oceanküste Frankreichs
	Hoborgbank	19	
LOHMANN l. c. p. 325.			
TROUESSART l. c. p. 229.			
Rhombognathus setosus LOHM.	Hoborgbank	19	Westliche Ostsee
LOHMANN l. c. p. 326.			
TROUESSART l. c. p. 230.			
Halacarus spinifer LOHM.	O. der Stolper Bank	17	Westliche Ostsee, Nordsee. Kanal, Oceanküste Frankreichs
LOHMANN l. c. p. 343.	O. der Stolper Bank	27	
	Mittelbank	46	
	Hoborgbank	19	
Halacarus balticus LOHM.	O. der Stolper Bank	17	Westliche Ostsee, Kanal, Oceanküste
LOHMANN l. c. p. 341.	O. der Stolper Bank	27	Frankreichs
	Mittelbank	46	
	Bei Memel	34	
	Hoborgbank	19	
Halacarus floridcanum LOHM.	Mittelbank	46	Westliche Ostsee
LOHMANN l. c. p. 340.	Hoborgbank	19	
Halacarus capuzinus n. sp.	O. der Stolper Bank	17	Westliche Ostsee
Die Beschreibung und Abbildung	O. der Stolper Bank	27	
dieser neuen Art wird an	Mittelbank	46	
anderem Orte durch Dr. LOHMANN erfolgen.	Hoborgbank	19	
Halacarus fabricii LOHM.	O. der Stolper Bank	17	Westliche Ostsee. Atlantische und mediterrane Küste Frankreichs
LOHMANN l. c. p. 347.	Mittelbank	46	
	Hoborgbank	19	
Halacarus rhodostigma GOSSE.	Mittelbank	46	Westliche Ostsee, Nordsee, Britische Küsten,
P. H. GOSSE On new or little known marine animals. Ann. Mag. N. H. ser. 2. vol. 16. 1855.			Französische Oceanküste
Leptognathus falcatus HODGE.	O. der Stolper Bank	17	Westliche Ostsee, Nordsee, Britische Küsten,
G. HODGE Contrib. to the Zool. of Seaham Harbour 2. Transact. Tyneside Nat. Field Club 1860 vol. V.	O. der Stolper Bank	27	Kanal, Oceanküste Frankreichs.
	Mittelbank	46	
	Hoborgbank	19	
LOHMANN l. c. p. 356 (L. marinus n.).			
	Insecta.		
Chironomus sp. LARVE. (Nähere Bestimmung unmöglich.)	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	„	40	„ „ „ „
	Mittelbank	22	„ „ „ „
	O. von der Stolper Bank	27	Feiner Sand
	O. von der Stolper Bank	17	Feiner Sand mit Steinen.
	Mollusca.		
	Lamellibranchiata.		
Mytilus edulis L.	W. von Stolpe	22	Sand
	NNW. von Brüsterort	83	Grober Sand mit Steinen

Species	Fundort	Meter	Grund
Mytilus edulis L.	Bei Memel	36	Sand
	„ „	34	Thoniger Grund mit Steinen
	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	„	27	Feiner Sand mit Steinen
	Mittelbank	54	„ „ „ „
	„	46	„ „ „ „ (sehr zahlreich)
	„	22	Grober Sand mit Steinen
	„	20	„ „ „ „
	O. von der Stolper Bank	27	Sand (sehr zahlreich)
	O. von der Stolper Bank	17	Sand mit Steinen (sehr zahlreich)
Cardium edule L.	W. von Stolpe	22	Sand
	O. von der Stolper Bank	27	„
Tellina baltica L.	W. von Stolpe	22	„
	Bei Memel	36	„
	„ „	11	Grober Sand
	Hoborgbank	27	Feiner Sand mit Steinen
	Mittelbank	54	„ „ „ „
	„	46	„ „ „ „
	O. von der Stolper Bank	27	Sand
	O. von der Stolper Bank	17	Sand und Steine
Mya arenaria L.	W. von Stolpe	22	Sand
(nur leere Schalen).	O. von der Stolper Bank	27	„
	Gastropoda.		
Hydrobia ulvae PENN.	W. von Stolpe	22	Sand
	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen.

Meine Befunde dienen grösstentheils zur Bestätigung der Thatsachen, welche über die horizontale und vertikale Verbreitung der Ostseethiere durch frühere Untersuchungen bereits ermittelt worden sind; in einigen Punkten jedoch liefern sie auch Ergänzungen.

Bei der Holsatiafahrt handelte es sich ausschliesslich um eine Untersuchung der salzarmen östlichen Ostsee. Theilt man mit MÖBIUS [1]) die Ostsee durch den Meridian, welcher Rügen schneidet. in ein westliches und ein östliches Becken, so beträgt der Salzgehalt im Westen mehr, im Osten weniger als 1 Prozent Wir haben Schleppnetzzüge nur in demjenigen Abschnitt der östlichen Ostsee gemacht, welcher nördlich der Küstenstrecke Jershöft-Memel liegt. Wie die untere Karte zeigt, enthält das Oberflächenwasser in diesem Theile weniger als 0,8 Prozent Salz. In dem ganzen östlichen Becken wird direkt oder indirekt durch den geringen Salzgehalt die geringe Mannigfaltigkeit der Fauna und Flora bewirkt.

Es fehlen z. B. die *Spongien* und *Tunicaten*, die im Westen noch in mehreren Arten vertreten sind, im Osten ganz. Von anderen in der westlichen Ostsee reichlicher vertretenen Gruppen kommt im Osten nur je eine Art vor, so von den *Bryozoen* nur *Membranipora pilosa (forma membranaeca)*, von *Cirripedien* nur *Balanus improvisus*. Diese durch frühere Untersuchungen, in erster Linie durch diejenigen von MÖBIUS, bereits ermittelten Thatsachen werden durch die erneute Untersuchung vollkommen bestätigt.

Was für die *Spongien* und *Tunicaten* gilt, traf nach den bisherigen Forschungen auch für die *Echinodermen* zu. Auch der gemeine Seestern der europäischen Küsten, *Asteracanthion rubens*, war bisher nur in der westlichen Ostsee (bis Warnemünde) gefunden worden [2]). In dem ersten Schleppnetzzuge, der während der Holsatia-Fahrt unweit Jershöft gemacht wurde, fanden wir 4 lebende, allerdings ziemlich kleine Exemplare dieses Seesternes. Der Durchmesser des grössten betrug 22 mm. Damit ist das Vorkommen von *Asteracanthion* auch in dem salzarmen östlichen Becken, und zwar in bedeutender Entfernung von Rügen, constatirt. Leider ist der Salzgehalt des Wassers am Grunde nicht festgestellt worden; er kann aber in der geringen Tiefe von 22 mm nur zwischen 0,8 und 0,9 Prozent betragen haben.

[1]) MÖBIUS, die wirbellosen Thiere der Ostsee. 1. Jahresbericht d. Komm. z. wiss Unters. d. deutsch. Meere. Berlin 1873. p. 138.
[2]) MÖBIUS p. 103.

Die von Dr. H. LOHMANN untersuchten Meeresmilben sind sämmtlich neu für die östliche Ostsee.

Miesmuscheln waren an 12 von den 15 Stellen, die untersucht wurden, in meisst grosser Zahl vertreten. Da an manchen Punkten mehrere (bis 8) Schleppnetzzüge gemacht wurden und wiederholt das grosse Kurrnetz zur Anwendung gelangte, so erhielt ich grosse Mengen von Vergleichsmaterial. Mit Hilfe desselben und der grossen Sammlung von Miesmuscheln, welche Prof. MÖBIUS im Kieler Museum deponirt hat, ist es möglich, die auffallende Abhängigkeit der Miesmuscheln von der Höhe des Salzgehaltes, von der Stärke der Wasserbewegung und der Tiefe des Wassers zu zeigen. MEYER und MÖBIUS[1]) haben bereits die interessante Thatsache hervorgehoben, dass die Miesmuschelschalen in der Kieler Bucht zwar durchschnittlich grösser, aber viel dünner und leichter sind als diejenigen der Nordsee.

Bei England erreichen die Miesmuscheln (nach Jeffreys) eine mittlere Länge von 50 mm bei 30 mm Höhe; bei Kiel sind die meisten 67 mm lang und 33 mm hoch. Die grössten bei Kiel gefundenen Exemplare sind 110 mm lang, 51 hoch und 47 breit. Während diese Zahlen zeigen, dass die Miesmuscheln in der westlichen Ostsee grösser werden als in der Nordsee, geht aus der Vergleichung des Gewichtes und der Dicke der Schalen die weit schwächere Ausbildung der Ostseeschalen hervor. Miesmuscheln aus der Nordsee wogen 58 gr und waren 6 mm dick, solche aus der Kieler Bucht hatten ein Gewicht von 26.5 gr und eine grösste Dicke von 2 mm. Die stärkere Ausbildung der Schalen der Nordseemuscheln hängt augenscheinlich mit der stärkeren Bewegung des Wassers zusammen.

Vergleicht man ferner die Miesmuscheln der östlichen Ostsee mit denjenigen des westlich von Rügen gelegenen Abschnittes, so erweisen sich die letzteren stets grösser als die ersteren. Der Abnahme des Salzgehaltes entsprechend nimmt die Grösse der Schalen ab, je mehr man sich von den Zugangsstrassen der Ostsee entfernt und dem inneren Theile nähert. Von den zahlreichen Miesmuscheln aus verschiedenen Theilen der Ostsee habe ich die grössten Exemplare eines jeden Fundortes gemessen und stelle die erhaltenen Zahlen im Nachfolgenden zusammen:

Aus dem Kieler Museum.			Von der Holsatiafahrt.		
1. Westliche Ostsee (deutsche Küsten).					
Apenrade		98 mm lang			
Kiel		110 „ „			
Mecklenburgische Küste . .		65 „ „			
Darsser Ort		51 „ „			
Hiddensoe (W. Küste Rügens)		37 „ „			
2. Westliche Ostsee (schwedische Küste).					
Malmoe (am Sund) . . .		21 mm lang			
3. Oestliche Ostsee.[2])					
Arkona (Rügen)		38 „ „			
Lohme		37 „ „			
Zwischen Rügen und Bornholm		35 „ „	W. von Jershöft	(22 m)	43 mm lang
Stolper Bank		30 „ „	O. der Stolper Bank	(17 „)	38 „ „
			O. der Stolper Bank	(27 „)	20 „ „
			Mittelbank	(20 „)	33 „ „
			„	(22 „)	31 „ „
			„	(46 „)	28 „ „
			„	(54 „)	12 „ „
W. von Rixhöft (Westpreusen)		38 mm lang	Hoborgbank	(19 „)	28 „ „
Oxhöft „		34 „ „		(27 „)	13 „ „
Zwischen Libau und Memel		28 mm lang	Bei Memel	(34 „)	28 „ „
4. Schwedische Küste der östlichen Ostsee.				(36 „)	40 „ „
Calmarsund (Öland) . . .		30 mm lang			
Bei Wisby (Gotland) . . .		25 „ „			
Dalarö		30 „ „			
Scheeren von Stockholm .		31 „ „			

[1]) Fauna der Kieler Bucht. 2 Bde. Leipzig 1865 u. 1872. Bd. 2 p. XVII u. 76.

[2]) Die grössten Exemplare von *Mytilus*, welche BRAUN bei Reval fand, hatten 27 mm Länge. Physikalische und biologische Untersuchungen etc. p. 130.

5. In sehr schwach salzigem Wasser.
   Frisches Haff bei Pillau . . 23 mm lang
   Greifswalder Bodden . . . 18 „ „
   Putziger Wiek, SW. von
   Kussfeld . . . . . 9 „ „

Diese Zahlen zeigen deutlich, dass die Miesmuscheln der westlichen Ostsee im allgemeinen grösser werden als 50 mm, in dem schwächer salzigen östlichen Becken dagegen diese Länge nicht erreichen. Dass in erster Linie der geringere Salzgehalt diese mangelhafte Ausbildung hervorruft, machen die am Sunde gesammelten Exemplare noch wahrscheinlicher. Der Sund dient dem schwachsalzigen Ostseestrom als Ausgangsstrasse, so dass bei Malmoe der Salzgehalt ebenso gering ist wie an der preussischen Küste (im Mittel 0,78 %), während der übrige Theil der westlichen Ostsee durch die Belte das zalzreiche Nordseewasser erhält.

Es ist auffallend, dass die Exemplare der Mittelbank um so kleiner sind, je tiefer sie vorkommen. Man sollte das Umgekehrte erwarten, weil das Ostseewasser in der Tiefe salziger ist als an der Oberfläche. Meine Beobachtung, die allerdings noch weiterer Prüfung bedarf, scheint darauf hinzuweisen, dass die Existenzbedingungen in bedeutenderen Tiefen zu ungünstig sind, als dass die Schalen die Grösse erreichen könnten, welche sie in seichtem Wasser von dem gleichen Salzgehalt annehmen würden. —

Zahlreicher sind die Ergänzungen unserer Kenntniss, welche bezüglich der vertikalen Verbreitung der Ostseethiere durch die Holsatia-Fahrt herbeigeführt sind. In der nachstehenden Tabelle habe ich unsere vier tiefsten Züge zusammengestellt und in der letzten Spalte alle wirbellosen Thiere, die in grösseren Tiefen als 80 m in der östlichen Ostsee schon früher beobachtet sind, angeführt.

46 m. Mittelbank	54 m. Mittelbank	83 m. NNW. von Brüsterort	146 m. O von der Hoborgbank (Salzgehalt des Tiefenwassers 1,31 %, s. oben p. 121).	Alle früher in Tiefen von mehr als 80 m in der östlichen Ostsee aufgefundenen Thierarten, nebst Angabe der grössten Tiefe [1]).
				90 m. *Astemma rufifrons*
	Nemertes gesserensis		*Nemertes gesserensis*	108 m. *Nemertes gesserensis*
Polynoë cirrata	*Polynoë cirrata*		*Polynoë cirrata*	171 m. *Polynoë cirrata*
			Scoloplos armiger	83 m. *Scoloplos armiger*
	Terebellides Strömii			85 m. *Terebellides Stromii*
	Halicryptus spinulosus		*Halicryptus spinulosus*	90 m. *Halicryptus spinulosus*
Membranipora pilosa	*Membranipora pilosa*	*Membranipora pilosa*		
Gammarus locusta	*Gammarus locusta*			
Pontoporeia femorata	*Pontoporeia femorata*		*Pontoporeia furcigera*	110 m. *Pontoporeia furcigera* [2])
Idotea entomon			*Idotea entomon*	128 m. [3]) *Idotea entomon*
Jaera marina				
Cuma Rathkei	*Cuma Rathkei*		*Cuma Rathkei*	88 m. *Cuma Rathkei*
				108 m. *Mysis relicta* [4])
Mysis mixta	*Mysis mixta*		*Halacarus capuzinus n. sp.* (Lohmann)	
Mytilus edulis	*Mytilus edulis*	*Mytilus edulis*		
Tellina baltica	*Tellina baltica*			88 m. *Tellina baltica*
				83 m. *Astarte borealis.*

Mit Ausnahme von *Polynoë cirrata* sind alle von uns in 146 m Tiefe aufgefundenen Thiere noch nicht in so grossen Tiefen constatirt worden. Ebenso ist es neu, dass *Mytilus edulis* und *Membranipora pilosa* noch in 83 m Tiefe lebend vorkommen. Was endlich des Tiefenvorkommen von lebenden und festgewachsenen Pflanzen anlangt, so verdient es hervorgehoben zu werden, dass nach unseren Untersuchungen *Halidrys siliquosa* L. und *Fucus vesiculosus* L. noch in der verhältnissmässig bedeutenden Tiefe von 46 m gedeihen und *Fucus serratus* L. noch in 40 m Tiefe lebt.

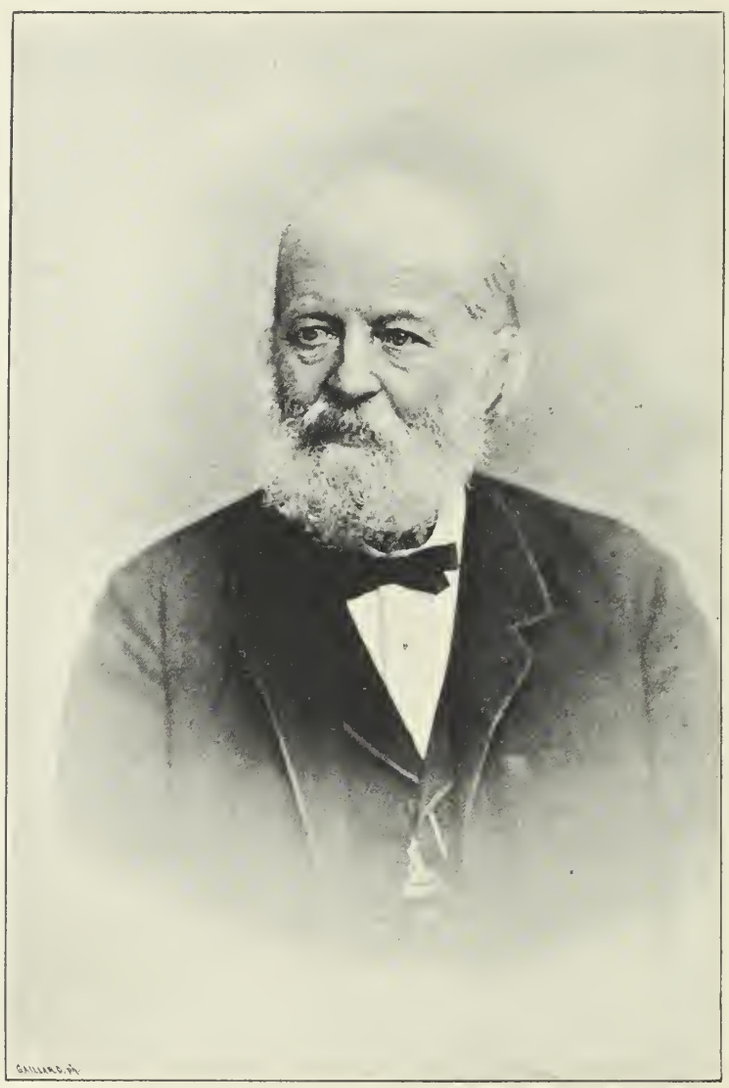
[1]) Grösstentheils nach Möbius, die wirbellosen Thiere der Ostsee. 1. Jahresbericht der Kommission z. wiss. Unters. d. deutsch. Meere. Berlin 1873 p. 139.

[2]) Braun, Physikalische und biologische Untersuchungen im westlichen Theile des finnischen Meerbusens. Dorpat 1884. p. 117.

[3]) Nach Lindström, Östersjöns intervertebrat fauna. Ofversigt K. Vetensk. Akad. Förhandl. 12 arg. 1855 Stockholm.

[4]) Wie Ackermann (Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee. Hamburg 1883) angiebt, erwähnt Goës (Öfvers. K. Vetensk. Ak. Förhandl. 1863) das Vorkommen von *Mysis relicta* bis zu der angegebenen Tiefe.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.



Sechster Bericht

der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1887 bis 1891.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reinke. Dr. K. Brandt.

XVII. bis XXI. Jahrgang.

III. (Schluss-) Heft.

Mit 1 Karte, 6 Holzschnitten und 1 Photolithographie.

Berlin.
Paul Parey.
1893.

Untersuchungen

über die

Thierwelt der Unterelbe.

Von

Dr. Friedr. Dahl,

Privatdozent für Zoologie in Kiel

Mit Unterstützung erst der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere, in Kiel und darauf der Königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin habe ich im Spätsommer 1888 und im Frühjahr 1889 auf der Unterelbe Untersuchungen namentlich über die niedere Thierwelt ausgeführt, deren Resultate ich hiermit der Oeffentlichkeit übergebe.

Zunächst sage ich für jene Unterstützungen, durch welche mir die Untersuchungen ermöglicht wurden, meinen herzlichsten Dank.

Die ersten Untersuchungen fanden vom 18. bis 26. September 1888 nur auf dem untersten Theile der Elbe von Brunsbüttel bis zum Eitzenloch Statt. Ungefähr in demselben Theil der Elbe waren schon in den Jahren 1858 bis 1862 von dem Hamburger Senator Dr. KIRCHENPAUER [1]), damals Amtmann zu Ritzebüttel, Untersuchungen angestellt worden. Seine Untersuchungen erstreckten sich aber nur auf die an den Elbtonnen vorkommenden Pflanzen und Thiere, während die freischwimmenden und am Grunde lebenden vollkommen unberücksichtigt blieben. Für die Biologen ergaben sich aus den KIRCHENPAUER'schen Untersuchungen eine Reihe von sehr interessanten Resultaten. Besonders zeigte es sich, dass die Thiere in Bezug auf ihre Verbreitung in sehr hohem Grade vom Salzgehalt abhängig sind. Diese Abhängigkeit ergab sich nicht als eine ganz allgemeine und gleichmässige, sondern sie zeigte sich bei jeder der beobachteten Thierarten in einer bestimmten Weise, indem jede Thierspecies stets nur bis zu einem Punkte in die Elbmündung d. i. gegen das einströmende Süsswasser vordrang. Besonders charakteristisch trat dies bei vier meist häufig an den Tonnen vorkommenden Hydroidpolypen hervor, so dass sich diese sogar eigneten das Gebiet in verschiedene Regionen einzutheilen: Aus der freien See reichte nur bis zu den äussersten Tonnen *Sertularia argentea*. Bis zum Eitzenloch (selten bis Nr. 159) drang *Tubularia larynx* vor. Vom Eitzenloch hinauf bis zur Oste war die Region der *Obelia gelatinosa (Laomedea gelatinosa* LX.). Oberhalb der Oste fand sich nur die Brackwasserform *Cordylophora lacustris (C. albicola* KIRCHENP.).

Salzgehalt-Bestimmungen wurden auf Anregung KIRCHENPAUERs vom Wasserbau-Inspektor WIECHERS in Cuxhaven ausgeführt [2]). Dieselben ergaben, wie zu erwarten stand, dass der Salzgehalt stromaufwärts abnahm, und dass er bei Hochwasser bedeutender war als bei niedrigem Wasserstand. Das Wasser wurde immer nur der Oberfläche entnommen. Der Umstand aber, dass einmal die *Tubularia larynx* in der Nähe von Cuxhaven an einer auf 7 Faden gesunkenen Tonne gefunden wurde, während sie an den schwimmenden Tonnen nur bis zum Eitzenloch vorkam, veranlasste schon KIRCHENPAUER zu dem Schlusse, dass der Salzgehalt in der Tiefe doch wohl ein höherer sein möge als an der Oberfläche [3]).

Die Untersuchungen KIRCHENPAUERs liessen, wie man leicht erkennt, eine Anzahl von Fragen unbeantwortet. Zunächst war vorauszusehen, dass die festsitzenden und deshalb häufig an den Tonnen vorkommenden Thiere nur einen geringen Bruchtheil der Gesammtfauna bilden dürften. Es war also interessant zu erfahren, wie sich die verschiedenen anderen Thierspecies verhielten. Bei Berücksichtigung der sämmtlichen Formen konnte ferner ein Vergleich mit der Fauna der Ostsee ergeben, ob nicht auch die Strömung einen gewissen Einfluss auf die Fauna habe. Interessant war es schliesslich auch, zu erfahren, welchen Einfluss der Winter auf die Thierwelt des Gebietes habe, eine Frage, die durch die Untersuchung der Tonnen überhaupt nicht gelöst werden konnte, da die Tonnen stets vor Eintritt des Winters herausgenommen und durch kleinere ersetzt wurden. — Diese Fragen waren es, welche mich veranlassten, meine erste Untersuchung vorzunehmen.

---

[1]) KIRCHENPAUER, die Seetonnen der Elbmündung. Ein Beitrag zur Thier- und Pflanzentopographie in: Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaft vom naturw. Verein in Hamburg. Bd. IV, Abth. 3, Hamburg, 1862.

[2]) l. c. p. 45.

[3]) l. c. p. 47.

Da mir nur eine geringe Summe zur Verfügung stand, konnte ich kein Schiff, auf dem ich dauernd hätte wohnen können, miethen, sondern war gezwungen, an einem Orte mich aufzuhalten, und von diesem aus täglich mit einem kleinen Boote meine Untersuchungen vorzunehmen, obgleich ich mir sagen musste, dass stets Zeit verloren gehen würde, um an den Ort der jedesmaligan Untersuchung zu gelangen. Als Aufenthaltsort wählte ich Cuxhaven, weil vorauszusehen war, dass hier eine grosse Reihe von Meeresthieren ihre Verbreitungsgrenze finden werde. Als Zeit wählte ich den Spätsommer, da die durch den Winter eingetretenen Veränderungen zu dieser Zeit am vollständigsten verwischt sein mussten, also der eine Gegensatz, der dem ersten Frühling entschieden gegenübergestellt werden musste, zur genannten Zeit am besten erforscht werden konnte. Für die zweite Untersuchung musste also der Frühling gewählt werden, um den anderen Gegensatz zu erforschen, obgleich vorauszusehen war, dass sich an den eben ausgesetzten Tonnen zu dieser Zeit so gut wie garnichts finden werde.

Eine schon im Jahre 1886 erschienene Abhandlung von KRAEPELIN über die Fauna der Hamburger Wasserleitung [1]) hatte gezeigt, dass Meeresthiere selbst bis Hamburg, also bis ins vollkommen süsse Wasser hinein vordringen. An Salz- oder Brackwasserthieren fand derselbe ausser *Plauronectus flesus* einen *Palaemon squilla*, eine *Mysis vulgaris* und zahreiche *Cordylophora lacustris*. Die Frühlingsuntersuchung musste also wenigstens bis Hamburg hinauf ausgedehnt werden. Eine Unterstützung von der Königlichen Akademie der Wissenschaften setzte mich in den Stand, diese Untersuchung in ihrem ganzen Umfange vornehmen zu können. Mit der freundlichen Hülfe des damals noch in Altona wohnenden Oberfischmeisters Herrn DECKER und des Fischereipächters Herrn BRECKWOLDT in Altenwärder gelang es mir, ein passendes kleines Fischerfahrzeug des Fischers P. HOLST in Altenwärder auf eine Zeit von 14 Tagen zu miethen, und mit diesem fuhr ich nun langsam die Elbe von Hamburg aus hinunter und wieder hinauf. Da sich fast überall in der Unterelbe Gelegenheit zum Ankern und Uebernachten bot, so konnte sich die Fahrt fast immer nach dem Bedürfniss der vorzunehmenden Fänge richten. Da ich im Spätsommer nur bis zum Eitzenloch hatte vordringen können, so nahm ich mir vor, jetzt bis zur äussersten Tonne und bis zum äussersten Feuerschiff zu gehen. Allein der Leiter des Schiffes wollte sich nicht dazu verstehen, soweit auf die freie See hinauszugehen, nur mit Mühe gelang es mir ihn zu bereden, eine Nacht im Eitzenloch zuzubringen. Der zur Schifffahrt fast ausschliesslich benutzte südliche Hauptstrom ist für die Fischerei fast vollkommen bedeutungslos, und deshalb kennen die Fischer diese Gewässer nicht, während sie auf der ganzen Unterelbe sowohl als auch auf der sogenannten Norderelbe bis zur falschen Tiefe recht gut orientirt sind.

Alle Punkte, an welchen während meiner beiden Untersuchungen Fänge gemacht wurden, sei es an der Oberfläche oder am Grunde oder am Ufer, wurden, der Uebersichtlichkeit wegen, auf der beigegebenen Karte der Unterelbe mit Nummern bezeichnet, welche von oben nach unten fortlaufen; also nicht etwa die Reihenfolge der Fänge bezeichnen sollen. Zu welcher Zeit die Fänge gemacht wurden und was an jedem Punkte gefangen wurde, ferner Notizen über Tiefe und Beschaffenheit des Grundes, alles dies wird man aus einem zunächst folgenden Verzeichniss ersehen. Voranstelle ich eine Tabelle über meine Salzbestimmungen.

Die Salzverhältnisse in der Unterelbe.

Ich nehme in die nachfolgende Tabelle über den Salzgehalt auch die schon erwähnten Bestimmungen der KIRCHENPAUERschen Arbeit auf, welche durch Abdampfen einer gemessenen Menge Wasser gewonnen sind. Meine Bestimmungen wurden mit einem Aräometer gemacht, und zwar dem von H. A. MEYER [2]) angegebenen Glasaräometer. Die Berechnungen wurden dann nach den von G. KARSTEN zusammengestellten Tafeln [3]) ausgeführt.

Nr.	Datum	Beobachter	Salzgehalt der Oberfläche	Tiefe	Salzgehalt	Bemerkungen
1	25 4	D.	0,16 %	8 m	0,22 %	Hochwasser.
3	25 4	D.	0,22 „	—	—	
6	26 4	D.	0,16 „	4 m	0,16 „	
9	26 4	D.	—	10 „	0,24 „	
12	27 4	D.	—	7 „	0,29 „	niedr. Wasser.

[1]) K. KRAEPELIN, Ueber die Fauna der Hamburger Wasserleitung in: Abhandl. aus dem Gebiete der Naturwissensch. v. naturw. Verein in Hamburg. Bd. IX. Heft 1. Abhandl. 3. Hamburg, 1866.

[2]) II. und III. Jahresbericht der Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel p. 4. Berlin, 1875.

[3]) G. KARSTEN, Tafeln zur Berechnung der Beobachtungen an den Küstenstationen, Kiel, 1874.

Nr	Datum	Beobachter	Salzgehalt der Oberfläche	Tiefe	Salzgehalt	Bemerkungen
19	27/4	D.	0,43 ‰	14,5 m	0.42 ‰	
23	27/4	D.	0,42 „	14,5 „	0.42 „	
33	28/4	D.	0,33 „	—	—	
34	3/6	K.	0,2 „	—	—	Hochwasser.
34	3/6	K.	0,1 „	—	—	niedr. Wasser.
34	15/8	K.	0,6 „	—	—	Hochwasser.
34	15/8	K.	0,0 „	—	—	niedr. Wasser.
34	15/9	K.	0,7 „	—	—	Hochwasser.
34	15/9	K.	0,4 „	—	—	niedr. Wasser.
35	28/4	D.	0,33 „	—	—	
37	28/4	D.	—	18 m	0.39 „	
45	29/4	D.	0,39 „	—	—	
48	29/4	D.	—	20 m	0,45 „	
57	28/4	D.	0.39 „	11 „	0,58 „	Hochwasser.
57	28/4	D.	—	11 „	0,60 „	niedr. Wasser.
57	3/6	K.	0,27 „	—	—	Hochwasser.
57	3/6	K.	0,03 „	—	—	niedr. Wasser.
57	15/8	K.	0,43 „	—	—	Hochwasser.
57	15/8	K.	0,11 „	—	—	niedr. Wasser.
57	15/9	K.	0,27 „	—	—	Hochwasser.
57	15/9	K.	0,20 „	—	—	niedr. Wasser.
60	29/4	D.	0,46 „	—	—	
64	29/4	D.	0,73 „	—	—	
65	19/9	D.	0,31 „	—	—	
70	19/9	D.	0,58 „	—	—	
(76	25/9	D.	0,41 „	—	—	Oste).
(78	25/9	D.	0.52 „	—	—	Oste).
(89	25/9	D.	0,41 „	—	—	Medem).
(90	25/9	D.	0,08 „	—	—	Medem).
91	29/4	D.	0,85 „	4,5 m	0,92 „	niedr. Wasser.
91	29/4	D.	0,41 „	5,5 „	0,80 „	niedr. Wasser.
92	3/6	K.	1,06 „	—	—	Hochwasser.
92	3/6	K.	0,42 „	—	—	niedr. Wasser.
92	15/8	K.	1,31 „	—	—	Hochwasser.
92	15/8	K.	0,75 „	—	—	niedr. Wasser.
92	15/9	K.	1,45 „	—	—	Hochwasser.
92	15/9	K.	1,03 „	—	—	niedr. Wasser.
105	25/9	D.	0.77 „	—	—	niedr. Wasser.
109	30/4	D.	0,68 „	5,5 m	0,80 „	Hochwasser.
109	30/4	D.	0,38 „	5,5 „	0,37 „	niedr. Wasser.
114a	6/4 90	D.	1.79 „	17 „	2,42 „	Hochwasser.
121	3/5	D.	0,69 „	—	—	
124	3/5	D.	0,58 „	—	—	niedr. Wasser.
124	26/9	D.	1,18 „	—	—	Hochwasser.
124	25/9	D.	1,07 „	—	—	niedr. Wasser.
124	24/9	D.	1,31 „	—	—	niedr. Wasser.

Nr.	Datum	Beobachter	Salzgehalt der Oberfläche	Tiefe	Salzgehalt	Bemerkungen
124	3/6	K.	1,32 %	—	—	Hochwasser.
124	3/6	K.	0,99 „	—	—	niedr. Wasser.
124	15/8	K.	1,85 „	—	—	Hochwasser.
124	15/8	K.	1,33 „	—	—	niedr. Wasser.
124	15/9	K.	1,74 „	—	—	Hochwasser.
124	15/9	K.	1,55 „	—	—	niedr. Wasser.
129	20/9	D.	1,22 „	—	—	niedr. Wasser.
133	20/9	D.	0,92 „	—	—	
136	30/4	D.	0,52 „	7 m	0,67 %	
137	20/9	D.	1,10 „	—	—	
137	21/9	D.	2,03 „	—	—	
146	1/5	D.	1,76 „	16 „	über 2,31 %	
149	30/4	D.	0,73 „	—	—	niedr. Wasser.
155	1/5	D.	0,79 „	6 „	0,83 %	
160	21/9	D.	1,87 „	—	—	
164	21/9	D.	1,83 „	—	—	niedr. Wasser.
164	1/5	D.	1,62 „	2,5 „	1,70 „	niedr. Wasser.
176	1/5	D.	0,86 „	16 „	0,90 „	
177a	3/6	K.	2,41 „	—	—	Hochwasser.
177a	3/6	K.	1,76 „	—	—	niedr. Wasser.
177a	15/8	K.	2,61 „	—	—	Hochwasser.
177a	15/8	K.	2,33 „	—	—	niedr. Wasser.
177a	15/9	K.	3,01 „	—	—	Hochwasser.
177a	15/9	K.	2,72 „			niedr. Wasser.
Nord-	3/6	K.	3,25 „			
see	15/8	K.	3,26 „			
	15/9	K.	3,27 „			

Zu dieser Tabelle muss noch bemerkt werden, dass die mit K bezeichneten Bestimmungen aus der KIRCHENPAUERschen Arbeit entnommen sind, während die mit D bezeichneten von mir ausgeführt wurden. Wo weder Hochwasser noch niedriger Wasserstand angegeben ist, sind die Messungen weder zur Zeit der eintretenden Ebbe noch zur Zeit der eintretenden Fluth ausgeführt. Aus der Tiefe wurde Wasser mittelst der von G. KARSTEN[1]) in den genannten Jahresberichten beschriebenen und abgebildeten Flasche heraufgeholt. Leider reichten die drei mitgenommenen Aräometer nicht so weit, um den Salzgehalt bei Nr. 146 in der Tiefe zu bestimmen. Ausserdem zerbrach im Eitzenloch mein Glascylinder, sodass ich von hier bis Cuxhaven keine weiteren Messungen des Grundwassers vornehmen konnte, wie ich es gewünscht hatte. Nur durch eine Messung, im vorigen Jahre bei Cuxhaven ausgeführt, konnte diese Lücke einigermaassen ausgefüllt werden. Trotz der genannten Mängel dürften sich aus den bisher vorliegenden Beobachtungen schon folgende Resultate ergeben:

1. Das Elbwasser nimmt etwa von Stade an allmählich an Salzgehalt zu, jedoch im Frühjahr zunächst viel langsamer als im Spätsommer, wenn die Menge des Oberwassers eine geringere ist. Es ist dies ein schon von KIRCHENPAUER aufgestellter Satz.
2. Die Zunahme des Salzgehaltes ist in dem südlichen Hauptstrom der Mündung weit schneller, als in der sogenannten Norderelbe. Es tritt dies recht deutlich hervor, wenn man die Nr. 129, 133 und 137 mit 136, ferner 146 mit 149 und 155, dann 164 mit 176 vergleicht. Es dürfte dies vielleicht einer der Punkte sein, welche die Störe etc. veranlasst, durch die Norderelbe einzudringen.

[1]) I. Jahresbericht der Kommission zur wiss. Unters. der deutschen Meere in Kiel p. 5 Berlin, 1873.

3. Der Salzgehalt steigt mit der Tiefe, an der Mündung besonders stark in dem tieferen südlichen Hauptstrom. Schon KIRCHENPAUER schloss aus dem Vorkommen von *Tubularia larynx* an einer gesunkenen Tonne in der Nähe von Cuxhaven, dass der Salzgehalt in der Tiefe dort höher sein möge. Ich fand, dass in der Norderelbe dies, selbst an tieferen Stellen, nicht in demselben Maasse der Fall ist. Der Grund wird von KRÜMMEL [1]) in der Umdrehung der Erde gesucht. In Folge dieser Erdbewegung soll die Fluthwelle mehr an das südöstliche Ufer der Elbmündung gedrängt werden. Das Nordseewasser dringt also bei Fluth namentlich am Grunde dieser Hauptrinne in die Elbe vor. Dauernde in dieser Richtung auszuführende Beobachtungen bei Cuxhaven würden sehr erwünscht sein.

Die ausgeführten Fänge.

A. Fänge mit Dredge etc.

Nachdem diese Notizen über den Salzgehalt, welche in Bezug auf die Lebensbedingungen der Wasserthiere besonders in Rechnung zu ziehen sein werden, gegeben sind, mag jetzt die Aufzählung der einzelnen Fänge folgen. Ich möchte die Fänge aus einem zweifachen Grunde einzeln aufführen. Einerseits ist es für den Leser erwünscht, wenn er den Werth oder Unwerth der einzelnen Schlüsse des Autors selbst beurtheilen kann. Dann aber hoffe ich auch, dass meine Untersuchungen in dieser Form bei einer künftigen Lösung einiger noch ungelöster Fragen, welche ich im Lauf der Betrachtung angeben werde, herangezogen werden können.

Erwähnen muss ich noch, dass die Zahlen der Fänge nicht immer einen einfachen Netzinhalt bezeichnen, sondern einige Male den Inhalt von zwei rasch aufeinanderfolgenden Zügen oder, was häufiger der Fall ist, den Inhalt von zwei gleichzeitig ausgeworfenen Netzen.

2. (Bei Altona 25/4. 89) 8 m. Grund: grober Sand mit zahlreichen leeren Schnecken- und Muschelschalen und vegetabilischen Resten Darin lebend: ein Kaulbarsch, *Acerina cernua*, von den Elbfischern Stuhr genannt, mehrere *Paludina vivipara*, *Bythinia tentaculata*, eine *Cyclas rivicola* und einige *Gammarus locusta*. Leere Schalen waren ausserdem noch von *Limnaea* und *Dreissena polymorpha* vorhanden.
3. 25/4. 7 m. Grund: ebenso, nur sind die Schalen darin etwas spärlicher vertreten. Lebend: einige *Paludina vivipara*, *Bythinia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *Cyclas rivicola*, *C. solida*, *C. cornea* und ein *Pisidium amnicum*, dazu einige *Gammarus locusta*.
4. 25/4. 11 m. Grober Sand mit wenigen Schnecken- und Muschelschalen *(Bythinia*, kleine *Paludina* und *Cyclas)* lebend nur *Cyclas cornea*
5. 26/4. Königsbake. An den vom Wasser bespülten Steinen fanden sich *Limnaea palustris* und *L. ovata*. Unter Steinen, die auf Sand am Ufer lagen, befanden sich junge Aale, zahlreiche *Gammarus locusta*, *Nephelis octoculata*, *Clepsine sexoculata* und *Aulostoma gulo*.
6. 26/4. Auf dem ziemlich festen, sandigen Watt wurden folgende Thiere bemerkt: junge *Pleuronectes flesus*, *Gasterosteus aculeatus*, *Paludina vivipara*, *Bythinia tentaculata*, *Anodonta piscinalis*, *Dreissena polymorpha*, *Corixa sahlbergi* und *Piscicola geometra*. In dem Sande wurden grössere Thiere nicht gefunden, nach kleinen Oligochäten wurde leider nicht gesucht. (Man vergleiche die quantitativen Bestimmungen.)
7. 26/4. 1½—2 m. Feiner Sand mit wenigen todten Schalen, aber sehr zahlreichen *Bythinia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *Pisidium amnicum* und *Cyclas cornea* und einigen *C. solida* und jungen *C. rivicola*.
8. 26/4. 10 m. Grober Sand mit zahlreichen *Gammarus locusta*.
9. 26/4. 8 m. Kohlenstücke und vermodernde Holzstücke mit zahlreichen *Gammarus locusta* und einer *Bythinia tentaculata*.
10. 26/4. Inhalt ebenso, aber nichts Lebendes.
11. 26/4. 7 m. Wenig Sand mit zahllosen Schalen von *Paludina*, *Limnaea*, *Bythinia* und *Cyclas*. Darunter lebend eine grössere Menge *Cyclas rivicola* und *C. cornea* und einige *Gammarus locusta*.
12. 26/4. 4,5 m. Sand mit mehreren *Bythinia tentaculata*, *Pisidium amnicum*, *Cyclas cornea* und *C. rivicola* und *Gammarus locusta*.

12a. 1/4. 1890. Am Ufer an Steinen etc. fanden sich *Limnaea palustris* und *L. ovata*, unter Steinen ein *Asellus aquaticus*, *Nephelis octoculata* und *Enchytraeus vejdovskyi*.

13. 27/4. 2 m. Sand mit einzelnen Schneckenschalen. Lebend *Cyclas cornea* und *C. solida*, *Pisidium amnicum* und *Gammarus locusta*.
14. 27/4. 7 m. Fast reiner Sand mit wenigen Schalen von *Paludina*, *Cyclas rivicola* und *Dreissena*. Lebend nur eine *Bythinia tentaculata*, eine *Cyclas cornea* und ein *Gammarus locusta*.
16. 7/5. 4 m. Ausser ein Paar *Chironomus*-Larven nichts Lebendes
17. 7/5. 4 m Grober Sand ohne lebende Wesen.
20. 27/4. 11 m. Sand, mit kleinen Holz- und Kohlentheilchen. Darunter zahlreiche *Gammarus locusta* und todte Schalen von *Paludina*, *Bythinia* und *Cyclas*.
21. 27/4. 4,5 m Sand mit kleinen Schlickstücken. Darunter mehrere *Gammarus locusta* und ein *Pisidium amnicum*.
22. 7/5. 9 m Sand mit kleinen Schlickstücken. Darunter einige *Cyclas rivicola*, *Pisidium amnicum*, *Gammarus locusta* und *Bathyporeia pilosa*.
24. 27/4. 11 m. Sand mit Holzstücken, Schalen von *Paludina*, *Bythinia* und *Cyclas*. Darunter lebend nur *Gammarus locusta*.
26. 7/5. 6—7 m Im Netze Massen von Pflanzenresten mit Schalen von *Paludina*, *Bythinia*, *Valvata*, *Planorbis (corneus* und *carinatus)*. Lebend eine *Valvata piscinalis*, einige *Bythinia tentaculata*, eine *B. ventricosa*, zahlreiche *Cyclas rivicola*, eine *C. solida*, zahlreiche *Pisidium amnicum*, einige *P. obtusale*, *Gammarus locusta*, *Bathyporeia pilosa* und *Limnodrilus hoffmeisteri*.
27. 27/4. 3 m Schlickiger Sand Darin ein Kaulbarsch, *Acerina cernua*, eine *Cyclas cornea* und einige *Gammarus locusta*.
28. 27/4. Watt. In dem schlickigen Sande wurde auch beim Graben nichts Lebendes bemerkt. Nach Oligochäten wurde nicht (mit dem Haarsiebe) gesucht.
29. 7/5. 6—7 m Im Netze grosse Torfstücken mit einzelnen Schalen und lebenden *Cyclas rivicola*, *Pisidium amnicum* und *Gammarus locusta*.
30. 7/5. An dem Holzwerk der Schleuse von Colmar befanden sich nur *Dreissena polymorpha*.
31. 7/5. Auf den zwischen langen Stags befindlichen Watten wurde weicher Schlick von der Oberfläche mit dem Haarsieb gesiebt. Es fanden sich zahlreiche *Bathyporeia pilosa* und *Limnodrilus hoffmeisteri* und zwei *Chironomus*-Larven.
32. 7/5. An dem Holzwerk der Schleuse, welche den Hafen von Bielenberg innen abschliesst, befanden sich zahlreiche *Dreissena polymorpha* und *Cordylophora lacustris*.
33. 6/5. 8 m. Sand mit Pflanzenresten. Darunter einige *Gammarus locusta* und *Bathyporeia pilosa*.
34. 6/5. 9 m. Feiner Sand mit einigen *Gammarus locusta* und *Bathyporeia pilosa*.
36. 6/5. 3—5 m. Schlick mit Schalen von *Bythinia* und *Cyclas* und Bruchstücken von *Balanus*, ohne lebende Thiere.

[1]) PETERMANNS Mittheilungen Bd. 35 (1889) p. 134.

38. 6/5. 9—11 m. Kleine Schlickballen mit *Gammarus locusta* und *Bathyporeia pilosa.*
39. 6/5. 11 m. Pflanzenreste mit einigen *Gammarus locusta* und *Bathyporeia pilosa.*
40. 6/5. 11 m. Steifer Schlick in grösseren Bruchstücken. Darunter Schalen von kleinen *Cardium edule* und *Tellina baltica,* lebend nur *Gammarus locusta.*
42. 6/5. St. Margarethen. Die Stags sind hier theilweise mit starkem Holzwerk und Eisen befestigt. Am Ende derselben wird das Wasser plötzlich tief, so dass das Holzwerk auch bei niedrigem Wasserstande unten in bedeutender Höhe vom Wasser bespült ist. Es ist hier also ein Ort, wo Polypen und *Balanus* geschützt überwintern können. Das Holzwerk wurde bei niedrigem Wasserstande untersucht. *Cordylophora lacustris* wurde in grossen Mengen mit einem eisernen Kratzer heraufgeholt, aber kein *Balanus,* wiewohl der grösste Theil der zahlreichen Balken sorgfältig abgekratzt wurde. Am Grunde fühlte man mit dem Kratzer noch Steine. Es wäre möglich, dass an diesen Thiere überwintern, während sie an dem Holzwerk in der kalten Jahreszeit zu Grunde gehen. Man kann sich übrigens leicht überzeugen, dass *Balanus crenatus* hier im Sommer noch häufig sein muss. Man bemerkt überall am Eisen die Stellen, an denen die Thiere angeheftet waren. Die mit Poren versehene Grundwandung bleibt erhalten, wenn die Thiere zu Grunde gehen. Zwischen den Massen von *Cordylophora lacustris* befanden sich zahlreich junge *Gammarus locusta* und geschlechtsreife *Eurytemora affinis.* Hier wurden auch *Ulvaceen* beobachtet. — Zwischen den Stags wurde von dem weichen Schlick, der bei niedrigem Wasserstande freilag, die Oberflächenschicht mit dem Haarsiebe ausgesiebt. Es befand sich darin nur eine *Bathyporeia pilosa.* Auf dem Schlick, namentlich in kleinen Wasserlachen unter dem Deich, befanden sich zahlreiche *Limnaea ovata, L. palustris* und *Physa fontinalis. Limnodrilus* wurde hier nicht mehr bemerkt, obgleich er doch beim Aussieben hätte gefunden werden müssen. Da hier an dem unten aus Steinen aufgeführten Deich ein günstiger Fundort für *Ligia* und *Orchestia* hätte sein müssen, wurde auf einer Strecke von etwa einem Kilometer an zahlreichen Stellen unter den angespülten, zwischen den Steinen liegenden Pflanzentheilen gesucht. Von den genannten Thieren fand sich keins; als Vertreter derselben waren jedoch zahlreich *Oniscus asellus* und *Philoscia muscorum* vorhanden.
43. 6/5. Es ist dies der Punkt, bis an welchen von 42 aus nach *Ligia* und *Orchestia* gesucht wurde (vgl. Nr. 42). Auch nach *Corophium longicorne* wurde überall gesucht. Man entdeckt sein Vorkommen leicht daran, dass es auf dem bei niedrigem Wasser trocken gelegten Schlamm hinkriechend eigenthümliche Spuren hinterlässt. Es wurde hier keine Spur entdeckt.
44. Es ist dies der Punkt, an welchem die oberste der von KIRCHENPAUER beobachteten Tonnen lag. An derselben kam nach seiner Angabe *Balanus crenatus* noch häufig vor.
46. 29/4. 5,5 m. Keine Grundbestandtheile, also wohl fester Sandgrund. Einige *Gammarus locusta* und kleine *Mysis vulgaris.*
47. 29/4. 5,5 m. Keine Grundbestandtheile, wie vorher, sondern nur einige, theilweise grössere Exemplare von *Mysis vulgaris.*
48. 29/4. 20 m. Einige Pflanzenreste mit mehreren *Gammarus locusta* und einer *Mysis vulgaris.*
49. 28/4. 1—4 m. Fester Schlick mit Schalen von *Paludina* und *Bythinia.* Lebend ein *Gammarus locusta* und ein *Corophium longicorne.*
50. 28/4. Stag. Unter Steinen am Lande *Gammarus locusta* und zwischen dem Anspülicht Schalen von *Paludina, Bythinia* und *Cyclas,* ebenso zahllose Bruchstücke von *Balanus* und eine Schale von *Tellina baltica.*
51. 29/4. 9 m. Ballen von festem Schlick; darunter einige *Gammarus locusta, Corophium longicorne* und eine *Mysis vulgaris.*
52. 29/4. 9 m. Sehr schlickiger Sand mit Schalen von *Cardium* und *Cyclas* und einem *Gammarus locusta.*
53. 29/4. 13 m. Holztheilchen und andere Pflanzenreste. Darunter zahlreiche *Gammarus locusta* und einige *Bathyporeia pilosa.*
54. 29/4. 14 m. Sand mit zahlreichen Schalen von *Paludina, Limnaea, Hydrobia ulvae, Dreissena, Corbula gibba, Cyclas cornea, Pisidium amnicum.* Lebend nur einige *Gammarus locusta* und eine *Mysis vulgaris.*
55. 4/5. Brunsbüttel. Bei niedrigem Wasserstande wurden im Hafen die Pfähle abgekratzt. Es fanden sich zahlreiche *Gammarus locusta* und *Cordylophora lacustris.* Ausserdem sehr zahlreich *Balanus crenatus,* letztere aber nur in todten Exemplaren. *Mytilus,* auf welchen besonders geachtet wurde, konnte nicht entdeckt werden.
56. 28/4. Stag bei Brunsbüttel. Von Pflanzen befanden sich an den Steinen nur *Ulvaceen.* Auch *Mytilus* war nicht vorhanden. In Aalkörben, welche neben dem Stag standen und eben von einem Fischer besehen wurden, befanden sich ausser Aalen zahlreiche *Gasterosteus aculeatus, Leuciscus rutilus* und *Acerina cernua.* Im Magen der Fische *Gammarus locusta, Corophium longicorne* und *Eurytemora affinis;* (vgl. die einzelnen Arten in dem folgenden Verzeichniss).
58. 29/4. 13 m. Fester Sand mit Schalen von *Bythinia, Limnaea, Hydrobia, Unio, Mytilus, Mya, Cardium* und *Tellina.* Darunter lebend nur *Gammarus locusta.*
59. 29/4. Es war dies eine der wenigen Tonnen, welche untersucht wurden. Da dieselben erst kurz vorher ausgesetzt waren, befand sich nichts Lebendes daran.
60. 29/4. 2,5 m. Fester Schlick. Trotz doppelten Auswerfens des Netzes wurden keine Schalen etc. gefunden und von lebenden Thieren nur ein kleiner Aal.

60a. Zwischen den Steinen des Deiches unter angespülten Pflanzen befanden sich *Orchestia litorea, Porcellio scaber* und *P. pictus* auf den Steinen sass *Fucellia fucorum* und am Ufer in Wassertümpeln wurde zahlreich *Limnaea palustris* gefunden.

61. 29/4. 15 m. Fester Schlick mit einzelnen Schalen von *Cardium, Tellina* und *Mytilus.* Darin zahlreiche *Gammarus locusta.*
62. 29/4. Watt. Dasselbe besteht aus festem sandigen Schlick. An der Oberfläche wurden keine Thiere, auch keine Schalen, bemerkt. Es wurde gegraben und fast in jedem Spatenstich eine *Nereis diversicolor* gefunden.
63. 5/5. 7 m. Schlickstücke mit wenig Sand und einzelnen Schalen von *Mya, Cyclas* und *Pisidium.* Lebend befinden sich darin *Gammarus locusta* und *Mysis vulgaris.*
64. 29/4. 4 m. Sehr zäher Schlick mit zahlreichen *Gammarus locusta* und einigen *Corophium longicorne.*
65. 19/9. 6 m. Schlick mit einer Schale von *Cardium,* einzelnen *Crangon vulgaris* und zahlreichen *Mysis vulgaris.*
66. 19/9. 8 m. Feiner Sand mit Schlickstücken, ohne lebende Wesen.
67. 19/9. -1 m (über dem Watt). Sandiger Schlick mit zahlreichen *Corophium longicorne,* einigen *Nereis diversicolor* und einem Stint, *Osmerus eperlanus.*
68. 19/9. 7 m. Feiner Sand mit Schlickballen, ohne lebende Wesen.
69. 5/5. 5 m. Ziemlich fester Schlick mit Schalen von *Cardium* und *Tellina.* Dazu lebend ein kleiner *Crangon vulgaris,* einige *Mysis vulgaris* und einige *Gammarus locusta.*
70. 19/9. 7 m. Feiner Sand mit kleinen Schlickstückchen und Schalenfragmenten von *Tellina.* Dazu eine lebende *Bythinia tentaculata.*
71. Hier lag die Tonne 19, bis zu welcher KIRCHENPAUER die *Obelia gelatinosa* beobachtete.
72. 5/5. 4 m. Sehr steifer, fester Schlick mit frischen Schalen von *Tellina.* Lebend eine *Limnaea palustris,* zahlreiche *Gammarus locusta* und *Corophium longicorne.*
73. 19/9. 5 m. Feiner Sand mit Schalen von *Bythinia, Cardium* und *Tellina* ferner mit Holzstückchen und Bernstein. Darin *Crangon vulgaris* und *Mysis vulgaris.*

74. 19/9. 6 m. Feiner Sand mit Holzstückchen, darunter *Crangon vulgaris* und *Mysis vulgaris*.
75. 19/9. 7 m. Feiner Sand mit Schalen von *Cardium*, *Mytilus*, *Tellina* und *Scrobicularia*, ohne lebende Wesen.
76. 25/9. 2 m. Schlick mit *Corophium longicorne* und *Crangon vulgaris*.
77. 25/9. 4 m. Schlick mit *Crangon vulgaris*, *Mysis vulgaris* und *Gammarus locusta*.
78. 25/9. 2 m. Feiner Sand mit kleinen Schalen von *Tellina* und *Cardium*.
79. 5/5. Watt. Zahlreiche Spuren von *Corophium longicorne*.
80. 5/5. Watt. Die Spuren von *Corophium longicorne* waren seltener. Beim Sieben fanden sich *Corophium* und *Bathyporeia pilosa*.
81. 5/5. Watt. Die Spuren schienen hier ganz zu fehlen. Auch das Aussieben ergab kein lebendes Wesen. Auf dem Watt lagen zahlreiche, z. Th. ziemlich grosse Schalen von *Mya arenaria*, *Cardium edule*, *Tellina baltica*, *Scrobicularia plana*, *Mytilus edulis* und *Hydrobia ulvae*. Bei den grossen *Tellina* und *Mya* hingen die beiden Schalenklappen noch in vielen Fällen zusammen. Eine *Mya* steckte sogar noch richtig aufrecht in dem festen Boden des Watts. Beides dürfte dafür sprechen, dass die beiden letzten Muschelarten hier lebten. Das Watt scheint durch Abspülen der Oberfläche im Abnehmen begriffen zu sein. Es tritt überall ein fester alter blauer Sand zu Tage, der immer tief liegt. Vielleicht lebten die Muscheln hier zu einer Zeit, als die Unterelbe noch nicht so durch Deiche eingeengt war und deshalb dieser Theil noch zur freien, salzhaltigeren Meeresbucht gehörte.
82. 19/9. 2 m. Feiner sandiger Schlick mit *Crangon vulgaris* und *Mysis vulgaris*.
83. 19/9. 12 m. Schlickiger Sand mit Holzstückchen und wenigen kleinen Muschelschalen, ohne lebende Wesen.
84. Dieser Punkt entspricht der Tonne M KIRCHENPAUERS, bis zu welcher hinauf er *Mytilus edulis* lebend beobachtete.
86. 25/9. 4 m. Fester, thoniger Schlick mit einer Schale von *Cardium*, ohne lebende Wesen.
87. 25/9. 3,5 m. Fester Schlick ohne Thiere.
88. 26/9. Watt. Auf dem Watt fanden sich zahlreich *Corophium longicorne* und *Nereis diversicolor*, welche letztere man fast mit jeder Hand voll Erde herausholte. Ausserdem wurden gefunden *Asellus aquaticus*, *Limnaea ovata*, *Limnaea stagnalis*, *Physa fontinalis*, *Planorbis marginatus*, *Unio pictorum* und *Gammarus locusta*. Oben auf dem Steindamm, unter angespülten Pflanzen fand sich *Orchestia litorea*.
88. 3/5. Watt. Es fanden sich in der Oberflächenschicht, welche ausgesiebt wurde, *Corophium longicorne*, *Bathyporeia pilosa*, *Tellina baltica* und *Nereis diversicolor*.
89. 25/9. 3 m. Fester Schlick ohne Thiere.
90. 25/9. 3 m. Schlick mit Schalen von *Tellina* und Süsswasserschnecken. Darunter *Corophium longicorne*.
91. 29/4. 5,5 m. Harter Sand mit Pflanzenresten und einigen *Gammarus locusta*.
92. 19/9. 12 m. Grober Sand mit zahllosen grösseren Schalen von *Cardium*, *Tellina*, *Scrobicularia*, *Mya* und *Mytilus*, aber ohne lebende Wesen.
93. 3/5. Nahe vor dem Deich liegen grosse Steine, welche dicht mit *Fucus* bewachsen sind. Mit einem Handnetz wurden aus den *Fucus*-Büscheln *Gammarus locusta* und eine *Iaera marina* hervorgeholt. *Mytilus* und *Balanus* wurden nicht gefunden. Es dürfte aber wahrscheinlich sein, dass unter den dichten *Fucus*-Büscheln beide Gelegenheit haben, zu überwintern. An der Aussenseite ist das sorgfältige Suchen schwierig, da sich vor den Steinen tiefe Wassertümpel befinden.
94. 26/9. und 3/5. Im September befanden sich an dieser Stelle *Balanus crenatus* an der aus Ziegelsteinen aufgesetzten Aussenseite des Deiches. Dieselben waren im folgenden Mai verschwunden. Da der Deich bei niedrigem Wasser trocken ist, müssen die anhaftenden Thiere im Winter zu Grunde gehen. Vielleicht wurde diese Stelle von 93 her oder auch von 96 her besiedelt, an welcher letzteren Stelle sicher *Balanus* überwintert (vgl. diese). Im September wurde ausserdem ein *Carcinus maenas* gefunden.
96. 26/9. und 3/5. Glomeyers Stag. Dieses grösste aller Stags des südlichen Ufers eignet sich besonders zur Ansiedelung und Ueberwinterung festsitzender Thiere. Im September war es dicht besetzt mit *Mytilus edulis* und *Balanus crenatus*. Auf den ersteren fanden sich, ausser *Balanus*, häufig *Membranipora pilosa*. Am äusersten Theil des Stags fanden sich am Buschwerk lang herabhängende *Obelia gelatinosa*. Im nächsten Frühjahr waren die meisten Miesmuscheln und *Balanus* zu Grunde gegangen. In den tieferen Höhlungen aber, welche unten in die senkrechten Seitenwände hineingingen, waren immerhin zahlreiche Exemplare von *Mytilus* mit *Balanus* und *Membranipora* überwintert. Sie sind klein, lassen aber durch ihr Aeusseres ein mehrjähriges Alter erkennen.
97. 30/4. 5,5 m. Fester Sand mit Pflanzenresten und Schalen von *Cardium* und *Cyclas*. Darunter lebend einige *Gammarus locusta* und eine *Mya arenaria* (5 mm lang).
99. 4/5. 11 m. Keine Grundbestandtheile, sondern nur *Gammarus locusta* und ein *Crangon vulgaris*.
100. 30/4. 6—8 m. Im Netz nur Pflanzenreste mit zahlreichen *Gammarus locusta* und *Mysis vulgaris* (reife ♀ mit Eiern).
101. 4/5. 11 m. Keine Grundmasse, sondern nur zahlreiche *Gammarus locusta*, mehrere *Mysis vulgaris*, junge Stint und ein *Crangon vulgaris*.
102. 22/9. Altenbruch. Am Deich wurden mit einem Handnetz zwischen *Fucus* zahlreiche *Gammarus marinus* gefangen; ausserdem fand sich *Carcinus maenas*. Unter angespülten Pflanzen war zwischen den Steinen des Deiches *Ligia oceanica* häufig. Auf den Steinen sass häufig *Hydrophorus praecox*.
102. 4/5. Die Oberflächenschicht des Watts zwischen den Stags oberhalb des Hafens wird gesiebt. Es sind zahlreich vorhanden *Corophium longicorne* und *Nereis diversicolor;* einzeln ausserdem kleine *Tellina baltica* und *Mya arenaria*. *Ligia* und *Gammarus marinus* wurden nicht bemerkt.
103. 4/5. Hafen von Altenbruch. Die Klappen der Schleuse waren dicht mit *Mytilus edulis* besetzt, auf deren Oberfläche zahlreiche *Balanus crenatus* und einzelne *Membranipora pilosa* sassen. Zwischen ihnen sehr zahlreiche *Gammarus locusta*.
104. 25/9. Im Hafen auf 2 m Tiefe. Schlick mit mehreren *Crangon vulgaris*, einigen *Mysis ornata* und *Nereis diversicolor*.
105. 25/9. 4 m. Schlick. *Tellina baltica* (bis 11 mm lang), *Crangon vulgaris*, *Mysis vulgaris* und *Heteromastus filiformis*.
106. 26/9. Am Deich. *Carcinus maenas*, *Mytilus edulis*, *Balanus crenatus* und *Membranipora pilosa*.
107. 3/5. 15 m. Grober Sand. Lebend: *Mya arenaria*, *Mysis vulgaris*, *M. ornata* und *Gammarus locusta*.
108. 30/4. 9 m. Im Netze nur vermodernde Pflanzenreste mit *Mysis vulgaris* und *Gammarus locusta*.
109. 30/4. Störloch. Es wurde hier auf verschiedener Tiefe eine grössere Zahl von Zügen gemacht. Der Grund bestand überall aus Sand. Es waren vorhanden zahlreiche *Crangon vulgaris;* dazu in geringerer Zahl *Mysis vulgaris* und *Gammarus locusta*.
110. 30/4. Watt. Das Watt ausserhalb des Störloches ist augenscheinlich im Abspülen begriffen. Theilweise trat der feste, alte blaue Sand zu Tage, in welchen sehr zahlreiche Muschelschalen eingelagert sind, die z. Th. noch in natürlicher Stellung *(Mya)* aus dem Boden vorragten und deshalb dem Ganzen aus der Ferne ein vollkommen weisses Ansehen gaben. An anderen Orten war der blaue Sand von einer dünnen Schicht frischen Sandes verdeckt und hier konnte man einiges Leben beobachten. Zahlreich waren dann *Corophium longicorne* und *Bathyporeia pilosa*, seltener *Clitellio ater* und *Hydrobia ulvae*, vereinzelt *Mya arenaria*. Es wurde gegraben, aber keine *Arenicola* beobachtet, nur eine *Nereis diversicolor*.
111. 22/9. Grodener Bake. An den Steindamm des Deiches kommen folgende Thiere vor: *Mytilus edulis*, *Litorina litorea*, nur noch vereinzelt, *Membranipora pilosa* auf *Fucus* und *Mytilus* und *Gammarus locusta*. Etwas höher unter angespülten Pflanzen *Orchestia litorea* und *Ligia oceanica*

112. 30/4. 9 m. Im Netze Pflanzenreste mit Schalen von *Cardium* und *Mya*. Darunter zahlreiche *Gammarus locusta*.

113. 24/9. 4 m. Schlick mit Schalen von *Cardium, Mytilus* und *Scrobicularia*. Lebend: *Mya arenaria, Mytilus edulis* mit *Balanus crenatus* und *Corophium longicorne*.

115. 24/9. 2 m. Schlick mit mehreren *Tellina baltica* und *Heteromastus filiformis*.

116. 18/9. 16 m. Sand mit einzelnen Schalen von *Tellina, Cardium, Mytilus, Mya* und *Scrobicularia*. Lebend nur einige *Tellina baltica*.

117. 18/9. 5 m. Sand mit todten Muschelschalen und einigen lebenden *Tellina baltica*.

118. 24/9. An der Aussenseite des Holzwerkes der „alten Liebe" wurden gefunden *Mytilus edulis, Teredo navalis, Membranipora pilosa, Carcinus maenas* in Paarung, *Gammarus locusta, Corophium longicorne*, in alten *Teredo*-Gängen, *Balanus crenatus* und *Obelia gelatinosa*. Nach *Clava* wurde speciell gesucht, aber keine gefunden.

119. 18/9. 5 m. Schlick. Ausser *Heteromastus filiformis* fand sich nichts darin.

120. 18/9. Hafen von Cuxhaven. 2 m. Schlick mit *Mya arenaria, Tellina baltica, Corophium longicorne* und *Gammarus locusta*.

121. 2/5. An dem Holzwerk wurde *Mytilus edulis* und *Balanus crenatus* gefunden.

122. 18/9. 4 m. Schlick mit *Mya arenaria, Tellina baltica*, jungen *Carcinus maenas, Corophium longicorne* und *Nereis diversicolor*.

123. 18/9. 5 m. Schlick mit *Tellina baltica, Mytilus edulis, Corophium longicorne* und *Nereis diversicolor*.

124. 24/9. An dem Holzwerk der „alten Liebe" *Mytilus edulis, Carcinus maenas, Gammarus locusta, Balanus crenatus, Membranipora pilosa* und *Obelia gelatinosa*. Alles hat bis zur Hochwasserlinie das Holzwerk bedeckt.

124. 2/5. Mit Ausnahme von *Carcinus maenas* wurden alle Thiere an dem Holzwerk wieder vorgefunden, sie ragen aber kaum über die Linie des niedrigen Wasserstandes hervor. Zwischen den Muscheln wurde eine kleine Aalmutter gefunden *(Zoarces viviparus)*.

125. 21/9. 15 m. Grober Sand mit Steinchen und Muschelschalen. Darunter lebend *Tellina baltica* und *Ophelia limacina*.

125a. 6/4. 90. Am Steindamm wurden bei Hochwasser mehrere *Eurydice pulchra* und ein *Hydroporus lineatus* schwimmend im Wasser gefangen.

126. 18/9. 5 m. Nur grosse Schalen von *Mya arenaria* und *M. truncata, Cardium, Mytilus, Ostrea* und *Mactra stultorum*, mit *Crangon vulgaris, Carcinus maenas, Mysis vulgaris, Tellina baltica* und *Balanus crenatus* auf den Schalen.

127. 18/9. 4 m. Grund aus Muschelschalen bestehend. Lebend nur *Tellina baltica*, dazu *Crangon vulgaris, Carcinus maenas, Gammarus locusta, Balanus crenatus* und *Obelia gelatinosa*. Die beiden letzteren auf den todten Schalen, namentlich von *Mya*.

128. 18/9. 3 m. Stinkender Schlick ohne Thiere.

129. 18/9. 2,5 m. Schlick. Darin lebend nur eine *Tellina baltica*.

130. 20/9. 3 m. Sand mit grossen Schalen von *Mya, Cardium* etc. Darin lebend *Crangon vulgaris* und *Gammarus locusta*.

131. 24/9. Auf dem Steindamm sind *Litorina litorea, Ligia oceanica* und *Orchestia litorea* häufig, einzeln kommen lebende *Hydrobia ulvae* vor. An Steinen bei der Badeanstalt fand KIRCHENPAUER die *Sertularia pumila*.

132. 3/5. 4 m. Grund aus meist todten Muschelschalen, namentlich von *Mya arenaria* bestehend. Lebend finden sich darin *Mytilus edulis* in sehr grossen Exemplaren, *Crangon vulgaris* (nicht gross), *Carcinus maenas* (nur in jugendlichen Exemplaren) und zahlreiche *Gammarus locusta* und *Balanus crenatus*. Die letzteren besonders auf *Mya*-Schalen und auf lebenden *Mytilus*.

133. 20/9. 5,5 m. Sandiger Schlick mit einzelnen *Tellina baltica, Crangon vulgaris* und *Mysis ornata*.

134. 20/9. 3 m. Schlick mit einer lebenden *Tellina baltica*

135. 3/5. 4 m. Muschelgrund mit *Mytilus edulis, Crangon vulgaris*, jungen *Carcinus maenas, Gammarus locusta* und *Balanus crenatus*.

136. 30/4. 7 m. Pflanzenreste mit zahlreichen *Gammarus locusta* und einigen *Crangon vulgaris*.

137. 20/9. 13 m. Feiner schlickiger Sand mit kleinen Schlickballen. Darunter lebend: *Tellina baltica, Crangon vulgaris, Mysis ornata* und *Sulcator arenarius*.

138. 20/9. 13 m. Grober Sand mit kleinen Steinen und grossen Schalen von *Litorina, Cardium, Mya, Tellina* und *Scrobicularia*, ohne lebende Thiere.

139. 20/9. 5,5 m. Feiner Sand nur mit leeren Schalen von *Paludina, Limnaea* und Muscheln.

140. 20/9. 4,5 m. Sand mit kleinen Muschelschalen. Darin lebend ein kleines *Cardium edule* und *Crangon vulgaris*.

141. 22/9. 24/9. Kugelbake. Auf und zwischen den Steinen, theilweise an *Fucus*, kommen folgende Thiere vor: *Litorina litorea, Hydrobia ulvae, Mytilus edulis, Membranipora pilosa, Carcinus maenas, Gammarus locusta, Iaera marina, Balanus crenatus, Nereis diversicolor, Obelia gelatinosa* und *Clava squamata*. Auf den Steinen findet sich auch häufig eine Fliege *Fucellia fucorum*.

142. Hier fand KIRCHENPAUER auf einer gesunkenen Tonne *Tubularia larynx*.

143. 3/5. Auf dem Sande des Watts war *Arenicola marina* häufig, während die anderen in der folgenden Nummer zu erwähnenden Thiere hier seltener zu sein schienen.

144. 3/5. Von dem fein sandigen Watt wurde einerseits die Oberflächenschicht mit einem Haarsieb gesiebt und folgende Thiere lebend gefunden: *Hydrobia ulvae, Tellina baltica, Corophium longicorne, Bathyporeia pilosa* und *Clitellio ater*. Dann wurde ein Stück Land tief umgegraben und dabei folgende Thiere wahrgenommen: *Arenicola marina, Nereis diversicolor, Mya arenaria* und *Tellina baltica*. Im feuchten Sande fanden sich eine kleine Podura *Achorutes litoralis* n. spec.[1]), welcher von einer kleinen Fliege *Scatella aestuans* nachgestellt wird. In der Nähe des Wassers ferner noch *Hydrophorus praecox* und *Scatophaga litorea*.

145. 2/5. 15 m. Sand mit zahlreichen *Mysis vulgaris*, einigen *Mysis ornata* und *Crangon vulgaris*, einem *Gammarus locusta* und einer *Tellina baltica*.

145a. 21/9. 10 m. Sand mit *Crangon vulgaris, Mysis vulgaris, M. ornata* und *Tellina baltica*.

144. 20/9. In den, neben den Stags zurückbleibenden Wasserlachen, theils frei schwimmend, theils unter *Fucus* und *Ulva* oder auf Steinen befinden sich: *Litorina litorea, Carcinus maenas, Hydrobia ulvae*, sehr zahlreich, *Mysis flexuosa, M. ornata, M. vulgaris, Gammarus locusta, Hyperia galba* in *Rhizostoma octopus* und *Cyanaea capillata*.

Am Strand lag *Tellina baltica* von rother bis gelber oder grünlicher Farbe in Haufen, die bis 20 cm hoch waren. Ebenso kam *Hydrobia ulvae* haufenweise vor und erschien als gelblicher Sand. Trocken wurden ausserdem gefunden Eier von Rochen und *Buccinum*, ferner *Sertularia argentea, Flustra foliacea* und *Crisia eburnea*. In einem Stück alten Holzes ausserdem todte Schalen von *Pholas crispata*.

Auf dem Lande fand sich an lebenden Thieren: *Orchestia litorea* unter Pflanzen. Auf faulenden Muscheln etc. *Fucellia fucorum*.

153. 1/5. 5 m. Auf Sandgrund wurde das Netz bei starkem Fluthstrom ausgeworfen während das Schiff ankerte. Sehr zahlreiche *Crangon vulgaris, Mysis vulgaris, M. flexuosa* und Stint, ferner zwei *Pleuronectes flesus*, ein Aal, eine *Clupea sprattus*, ein *Corophium longicorne* und eine *Bathyporeia pilosa*.

154. 30/4. 6 m. Im Netze nur Pflanzentheilchen mit *Crangon vulgaris, Mysis vulgaris* und *Gammarus locusta*.

156. 1/5. 5,5 m. Sand mit einigen Muschelschalen. Darin einige *Crangon vulgaris* und *Bathyporeia pilosa*.

[1]) Man vergleiche das nachfolgende systematische Verzeichniss.

157. 21/9. 12 m. Grober Sand mit zahlreichen Muschelschalen, ohne lebende Thiere (Schalen von *Tellina* und *Cardium*).
158. 21/9. 13 m. Sand mit *Crangon vulgaris* und *Mysis vulgaris*.
159. Bis zu diesem Punkte fand KIRCHENPAUER die *Tubularia larynx* und *T. indivisa*.
147. 21/9. 7 m. Sand mit Schlickstückchen. Darin *Crangon vulgaris* und *Tellina baltica*.
148. 20/9., 23/9., 24/9. Duhnen. Ausser den schon bei 144 genannten Thieren, welche auf dem ganzen Gebiet zwischen der Kugelbake und Duhnen gefunden wurden, fand sich bei Duhnen auf dem Watt, zwischen kurzem Seegras, *Idotea tricuspidata*.
149. 30/4. 7 m. Im Netze nur Pflanzenreste mit *Crangon vulgaris* und *Gammarus locusta*.
150. 21/9. 8 m. Feiner Sand ohne Thiere, auch fast völlig ohne Schalen.
151. 30/4. 7 m. Feiner Sand mit zahlreichen Muschelschalen und einigen Schlickballen. Darunter zahlreiche *Crangon vulgaris, Mysis vulgaris* und *M. ornata* und einige *Gammarus locusta*.
152. 2/5. 7 m. Im Netze kleine Pflanzenreste mit zahlreichen *Crangon vulgaris, Mysis vulgaris, M. ornata* und einigen *Bathyporeia pilosa, Gammarus locusta* und *Tellina baltica*.
160. 21/9. 10 m. Feiner Sand mit *Crangon vulgaris*, Röhren von *Clitellio ater* und *Mysis vulgaris*.
161. 1/5. 7 m. Grosse Schlickballen mit todtem Seegras und anderen Pflanzenresten und todten Schalen von *Cardium, Tellina* und *Mya*. Lebend ein Stint, mehrere *Crangon vulgaris* und auf einer grossen *Mya*-Schale *Balanus crenutus* und *Obelia gelatinosa*.
162. 2/5. 15 m. Fast nur todte Schalen von *Natica intermedia, Hydrobia ulvae, Cardium edule, Mya arenaria, Tellina baltica, T. tenuis, Donax vittatus, Mactra solida, M. subtruncata* und *M. stultorum* mit wenig Sand. Lebend nur zahlreiche *Crangon vulgaris* und einige *Mysis ornata*.
163. 2/5. 7 m. Sand mit *Crangon vulgaris, Bathyporeia pilosa, Nephthys coeca* und *Tellina baltica*.
164. 21/9. Eitzenloch. Sand mit todten Schalen. Darunter einzelne *Crangon vulgaris* und ein *Carcinus maenas*.
165. 1/5. Eitzenloch. Sand mit einigen Schalen von *Cardium edule, Scrobicularia plana, Tellina baltica, Mya arenaria, Corbula gibba, Donax vittatus, Mactra solida* und *Utriculus obtusus*. Lebend: *Cardium edule, Donax vittatus*, zahlreiche *Crangon vulgaris* und ein *Gammarus locusta*.
166. 1/5. Watt hinter dem Eitzenloch. Beim Graben und Aussieben des festen Sandes wurden folgende Thiere lebend gefunden: *Hydrobia ulvae, Cardium edule, Mya arenaria, Bathyporeia pilosa, Corophium longicorne* und *Nephthys coeca*.
167. 21/9. 4,5 m. Feiner Sand nur mit leeren Muschelschalen.
168. 21/9. 16 m. Muschelgrund bestehend aus Schalen von *Cardium edule, Tellina baltica, T. fabula, Donax vittatus, Scrobicularia plana, Litorina litorea, Hydrobia ulvae* und *Utriculus obtusus*. Ohne lebende Thiere.
169. 2/5. 18 m. Nur *Crangon vulgaris* und *Mysis ornata*.
170. Bis zu diesem Punkte fand KIRCHENPAUER *Campanularia flexuosa* und *Asteracanthion rubens*.
171. 21/9. 10 m. Feiner Sand mit wenigen Muschelschalen, ohne lebende Wesen.
173. 1/5. 7 m. Grosse Schlickballen mit Pflanzenwurzeln (Seegras). Darunter lebend ein *Zoarces viviparus*, eine *Flustra foliacea*, zahlreiche *Gammarus locusta* und einige *Crangon vulgaris*.
174. 2/5. 11—16 m. Im Netze keine Grundbestandtheile. Lebend: *Crangon vulgaris, Mysis ornata* und *Gammarus locusta*.
175. 2/5. 18 m. Schnecken- und Muschelschalen mit wenig Sand (die Schalen waren *Natica intermedia, Hydrobia ulvae, Tellina baltica, T. tenuis, Mactra solida, M. subtruncata, Donax vittatus* und *Cardium edule*).
176. 1/5. 9 m. Todtes Seegras und eine lebende *Laminaria* nebst todten Schalen von *Cardium, Tellina baltica* und *Mya*. Lebend zahlreiche *Gammarus locusta* und auf der *Laminaria Membranipora pilosa*.
177. 1/5. 16,5 m. Grosse Schlickballen mit einzelnen Muschelschalen. Darunter lebend einige *Crangon vulgaris, Mysis vulgaris* und *Gammarus locusta*.
178. Bis zu diesem Punkte fand KIRHENPAUER die *Tubularia coronata*.
179. Dies war der Punkt, an welchem die Tonne B lag. *Obelia longissima* wurde bis hierher von KICHENPAUER gefunden.

An den äussersten Tonnen der Elbmündung wurden von KIRCHENPAUER noch *Caprella linearis, Echinus esculentus, Actinia mesembryanthemum* und *Sertularia argentea* gefunden. Ich konnte leider aus dem oben schon angeführten Grunde nicht bis dahin vordringen.

B. Fänge mit dem Oberflächennetz.

Im nachstehenden Verzeichniss sind nicht berücksichtigt 1) die *Protozoen* und 2) die Räderthiere mit Ausnahme der *Loricaten*, weil sie im conservirten Zustande nicht leicht zu bestimmen sind und frisches Material nicht untersucht werden konnte. Namentlich die *Rotatorien* bieten recht viel Neues und es wäre zu wünschen, dass sich in Hamburg Jemand an die interessante Arbeit machte, nachzuweisen, wie der Schmutzabfluss der Stadt hier, ohne zuvor in einen pflanzlichen Organismus übergegangen zu sein, nach Durchwanderung einiger Thiere als Nahrung wieder auf den Markt gebracht wird. Einer gründlichen Bearbeitung müssten auch die *Entomostraken* unterworfen werden.

1. 10/8. 90. *Eurytemora affinis, Cyclops serrulatus, Tachidius discipes, Ectinosoma melaniceps, Daphnia cederstroemi, D. berolinensis, D. gracilis, Macrothrix laticornis, Bosmina cornuta, B. longicornis, B. brevicornis, B. longispina, Alona quadrangularis, A. costata, Chydorus latus, C. sphaericus, Pleuroxus glaber, Brachionus urceolaris, B. amphiceros, B. pala, B. bakeri, Anuraea octoceras, A. stipitata* und *A. curvicornis*.
15. 7/5. Sehr zahlreich *Eurytemora affinis*. Dazu einzelne *Cyclops ornatus, Macrothrix laticornis, Bosmina longirostris, Ceriodaphnia pulchella* und *Macrothrix laticornis*.
18. 7/5. Ziemlich zahlreiche *Eurytemora affinis* mit einzelnen *Cyclops strenuus*.
23. 27/4. In dem Wasser, das zur Bestimmung des Salzgehaltes von 14 m Tiefe heraufgeholt war, befanden sich mehrere *Eurytemora affinis*.
25. 6/5. Sehr zahlreiche *Eurytemora affinis*, mit einzelnen *Cyclops strenuus* und einer *Daphnia schoedleri*.
36. 5/5. Sehr zahlreich *Eurytemora affinis*, dazu *Tachidius discipes* und *Cyclops strenuus* häufiger, *Cyclops ornatus* seltener, *Bosmina longirostris, B. brevicornis* und *B. longispina* einzeln, *Anuraea octoceras* selten und *Brachionus amphiceros* häufig.
37. 28/4. Im Wasser, welches aus einer Tiefe von 18 m heraufgeholt wurde, befanden sich mehrere *Eurytemora affinis* und ein *Cyclops strenuus*.
41. 6/5. Sehr zahlreiche, meist junge *Eurytemora affinis* und eine *Bosmina longirostris*.
45. 29/4. Zahlreiche *Eurytemora affinis* in allen Entwicklungsstadien, aber besonders Jugendformen.
55. 8/8. 1890. *Eurytemora affinis, Cyclops serrulatus, Tachidius discipes, T. litoralis, Scapholeberis mucronata, Alona costata, Chydorus latus, Brachionus amphiceros, Br. urceolaris* und *Anuraea octoceras*.
57. 28/4. *Eurytemora affinis* in grösserer Zahl, ein *Brachionus urceolaris* und ein *Cyclops strenuus*. Es wurde bei Hochwasser Wasser von 11 m heraufgeholt, darin keine Thiere; bei Niedrigwasser aus derselben Tiefe heraufgeholt enthielt es einige *Eurytemora*.
109. 30/4. *Eurytemora affinis* in allen Entwicklungsstadien, dazu einzeln *Cyclops strenuus, Anuraea octoceras, Anuraea stipitata* und *Brachionus amphiceros*.

114. 3/5. *Eurytemora affinis* in geringer Zahl.

114a. 6/4. 90. *Eurytemora affinis, Tachidius discipes* und *Cyclops.*

131. 19/9.—25/9. Sehr zahlreich sind vorhanden *Noctiluca miliaris* Surir., einzeln *Eurytemora affinis, Centropages hamatus, Temora longicornis, Paracalanus parvus, Tachidius discipes* und *Sagitta bipunctata,* ferner Larven von *Balanus crenatus* und *Nereis diversicolor* häufig, einzeln von *Carcinus maenas* und *Anceus maxillaris.*

163. 2/5. Sehr zahlreich waren vorhanden *Noctiluca miliaris* Surir. Dazu eine *Pleurobrachia pileus* und einige wenige *Copepoden,* deren Arten nicht festgestellt werden konnten, weil das Glas, das zur Aufbewahrung diente, unterwegs zerbrochen war.

Systematisches Verzeichniss der zur Beobachtung gelangten Thiere.

Ich gebe jetzt ein vollständiges Verzeichniss aller beobachteten Thiere nebst Angaben über ihre Lebensweise. Ich nehme in dasselbe auch einige Arten auf, welche ich selbst nicht gefunden oder gesehen habe. Jeder Art sind einige wenige Literaturstellen, meist aber nur eine beigefügt, welche einerseits einen weiteren Literaturnachweis liefern und andererseits eine Beschreibung (meist mit Abbildung) giebt, die zum sicheren Erkennen der Species ausreicht.

Vertebrata.

Mammalia.

1. *Phoca vitulina* L. Den Seehund beobachtete ich im September einzeln bis Altenbruch. Anfang Mai sah ich zahlreiche Exemplare am Eingange zur falschen Tiefe (Nr. 153), welche, während wir ankerten, mit dem starken Fluthstrom aufwärts trieben. Der Seehund scheint also ebenso wie seine Nahrung durch die Norderelbe einzugehen. Einzeln soll er übrigens bis Hamburg beobachtet sein. J. H. BLASIUS, Naturgesch. der Säugeth. Deutschl. Braunschweig, 1857 p. 248.
2. *Phocaena communis* CUV. Den kleinen Tümmler sah ich im September wiederholt zwischen Altenbruch und Otterndorf bis Nr. 98. J. H. BLASIUS, l. c. p. 520.
3. *Tursio tursiops* (O. FABR.). Vom grossen Tümmler sah ich einige Thiere unterhalb Brunsbüttel. Nach der Aussage der Fischer, welche ihn als Delphin vom Tümmler unterscheiden, soll er alljährlich in kleinen Schaaren in die Elbe eindringen. P. J. VAN BENEDEN et GERVAIS, Ostéographie des cétacés. Paris, 1868—80, p. 585.

Pisces.

4. *Acerina cernua* (L.). Der Kaulbarsch, von den Elbfischern Stuhr genannt, wurde von Hamburg bis Brunsbüttel öfter gefangen. Von einer grösseren Anzahl wurde der Mageninhalt untersucht. Mehrere hatten nur *Gammarus locusta* gefressen, einer aber einen kleinen Stint und bei andern fand sich garnichts im Magen. K. MÖBIUS und FR. HEINCKE, Die Fische der Ostsee, Berlin, 1883 p. 32. Sep. aus d. Ber. der Komm. z. wiss. Unt. d. deutsch. Meere IV.
5. *Zoarces viviparus* (L.). Die Aalmutter wurde in der falschen Tiefe und zwischen Miesmuscheln am Holzwerk bei Cuxhaven gefunden. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 61.
6. *Gasterosteus aculeatus* (L.). Der dreistachelige Stichling ist in der Elbe sehr häufig und wird in grossen Mengen in den Aalnetzen gefangen, welche unmittelbar am Rande der Deiche und Stags ausgestellt werden. Er scheint also bei Hochwasser an den Deichen etc. entlang zu ziehen, um seiner Nahrung nachzugehen. Bei niedrigem Wasserstande sind diese Stellen wasserfrei. Von einer grösseren Anzahl, die am 28. April in einem Aalnetz gefangen waren, wurde der Darminhalt untersucht. In den meisten Fällen war der Magen straff gefüllt mit *Eurytemora affinis,* in einzelnen Fällen fanden sich ausserdem ein Paar *Gammarus* und *Corophium.* MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 66.
7. *Pleuronectes flesus* L. Der Flunder ist in der Elbe bis Hamburg hinauf sehr häufig. Es kommt dort eine besondere Varietät vor, die als Elbbutt auf den Markt gebracht wird. Sie ist kleiner, dicker und die Knochenhöcker der Haut sind weit spärlicher vorhanden als beim Seeflunder. Bei Hochwasser zieht der Elbbutt aufs Watt um seiner Nahrung nachzugehen. Er dringt selbst auf breiten Watten bis an den Deich vor. Man fängt ihn hier mit Netzen, welche bei niedrigem Wasserstande, wenn das Wasser von den Watten abgelaufen ist, geleert werden. Der Magen wurde nur von zwei Thieren untersucht und in einem derselben ein kleiner Stint gefunden. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 97.
8. *Leuciscus rutilus* (L.). Das Rothauge fand sich in Aalnetzen am Stag bei Brunsbüttel. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 111.
9. *Osmerus eperlanus* (L.) Der Stint wurde bis Pagensand hinauf häufig gefangen. Im Magen desselben wurden gefunden bei grossen Thieren kleinere derselben Art und *Gammarus locusta.* MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 128.

10. *Coregonus oxyrhynchus* (L.). Der Schnäpel sucht ebenso wie der Butt bei Hochwasser seine Nahrung auf den Watten und wird hier ebenfalls häufig in Netzen gefangen. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 130.
11. *Clupea sprattus* L. Der Sprott wurde nur einmal im Eingang zur falschen Tiefe gefangen (Nr. 153). MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 139.
12. *Clupea alosa* L. Von drei Maifischen, welche zwei Fischer Anfang Mai bei Pagensand gefangen hatten, wurde der Magen untersucht, aber keine Nahrung darin entdeckt. BARFURTH (Arch. f. Naturgesch. Bd. 41, I p. 154) und WEBER (Arch. f. Naturg. Bd. 42, I p. 167) hatten in den Magen der Maifische *Eurytemora affinis* gefunden und der Letztere daraus den Schluss gezogen, dass der Fisch während seines Aufenthaltes im Flusse keine Nahrung zu sich nehme. Schon POPPE hat darauf hingewiesen (Abh. Naturw. Ver. Bremen VII, 1882 p. 59), dass dieser Schluss falsch sei. Es ist sogar mit ziemlich grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Fische dieses Brackwasserthier erst im Flusse selbst in so grosser Menge und besonders so ausschliesslich gefunden haben. Die Fischer wissen nur, dass der Maifisch an der Angel nie gefangen wird und schliessen daraus, dass er im Flusse nicht fresse. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 141.
13. *Anguilla vulgaris* FLEM. Der Aal scheint Nahrung suchend besonders an den Deichen und Stags entlang zu ziehen, da er hier besonders in Netzen gefangen wird. Während das Wasser von den Watten abläuft, scheint er sich unter Steinen und im Schlamm zu verbergen. Der Umstand, dass ich bei der Königsbake in der Nähe von Altona mehrere Aale auf trockenem Boden unter Steinen fand, dürfte so zu deuten sein. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 143.
14. *Acipenser sturio* L. Der Stör scheint fast ausschliesslich durch die Norderelbe und nicht durch den südlichen, tieferen Hauptstrom in die Elbe hineinzusteigen. Wie schon erwähnt wurde, ist diese Thatsache wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass der Salzgehalt in der Norderelbe weit langsamer zunimmt und deshalb die Störe hier zunächst das Einmünden eines Flusses, d. h. einen geringeren Salzgehalt, wahrnehmen. Es darf indessen auch nicht unberücksichtigt gelassen werden, dass die Nahrung am Grunde des Hauptstromes für den Stör ausserordentlich spärlich, dagegen in der Norderelbe entschieden reicher ist. Der von den Fischern angenommene Grund, dass der Stör durch Dampfer etc. verscheucht werde, dürfte am wenigsten in Betracht kommen, da die Fischer mit ihren Netzen ihn entschieden ebenso sehr verscheuchen müssten. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 149.
15. *Petromyzon flaviatilis* L. Ich erhielt Anfang Mai ein Thier dieser Art, welches Fischer bei Pagensand gefangen hatten. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 161.

Mollusca.

Gastropoda.

16. *Litorina litorea* L. Die Uferschnecke dringt an dem Steindeich nur bis zur Grodener Bake vor und verschwindet dann ziemlich plötzlich, obgleich die äusseren Verhältnisse vollkommen dieselben bleiben. Dies zeigt sich im Frühjahr ebenso wie im Herbst. Es dürfte also bei ihr wohl sicher der zu gering werdende Salzgehalt sein, der sie am weiteren Vordringen hindert. In der Ostsee tritt im schwächer salzigen Wasser eine andere Art *L. tenebrosa* an ihrer Stelle. Diese fehlt in der Elbe. Entweder kann sie die Strömung nicht vertragen oder sie ist zufällig nicht in das immerhin kleine, ihr angemessene Gebiet der Elbe verpflanzt worden. In dem oberen Gebiete ist *Litorina* durch *Limnaea*-Arten ersetzt, s. d. — H. A. MEYER und K. MÖBIUS, Fauna der Kieler Bucht II p. 10 und 17.
17. *Hydrobia ulvae* (PENN.). Diese Schnecke findet sich in grossen Mengen in den Tümpeln, welche bei ablaufendem Wasser neben den Stags, von der Kugelbake bis Duhnen, zurückbleiben. Auch weiter vom Lande entfernt trifft man sie auf den Watten häufig. Ihre Häufigkeit giebt sich am besten am Ufer kund, wo oft grosse Haufen todter Schalen zusammengespült sind, und bei flüchtiger Betrachtung als ein gelblicher Sand erscheinen. In die Strömung geht die Schnecke nicht hinein, obgleich die Verhältnisse, abgesehen von der Bewegung, günstig zu sein scheinen. Nur von der Kugelbake bis zur Badeanstalt trifft man ganz vereinzelt winzige Exemplare. Die weiter aufwärts gefundenen Schalen dürften aus einer Zeit stammen, wo die Meeresbucht noch tiefer ins Land hineingriff. Ein Ersatz für das Brackwasser, wie es in der Ostsee durch *H. baltica* NILLS., eine Form, welche sich unter Anderen durch den Mangel des schwarzen Ringes vor dem Ende der Fühler, geringere Grösse und stärker gewölbte Windungen unterscheidet, gegeben ist, giebt es in der Elbe nicht. FORBES and HANLEY, History of British. Mollusca III p. 141.
18. *Paludina vivipara* (MÜLL.). Lebend fand ich diese Schnecke nur in der Nähe von Altona sowohl im Strom, als auf den Watten. Leere Schalen wurden weit nach unten gefunden. Ende April fand ich bei den meisten Individuen Junge. S. CLESSIN, Deutsche Excursions-Molluskenfauna. Nürnberg, 1876 p. 312.

19. *Bythinia tentaculata* (L.) wurde namentlich im Hauptstrom auf Sand mit Pflanzenresten, aber auch auf den Watten in der Nähe von Altona gefunden. Sie kommt lebend bis unterhalb Brunsbüttels (Nr. 70) vor, wurde übrigens auch in der Ostsee im Brackwasser gefunden. CLESSIN, l. c. p. 317.
20. *Bythinia ventricosa* GRAY. Ein Exemplar wurde bei Pagensand gefunden. CLESSIN, l. c. p. 319.
21. *Valvata piscinalis* (MÜLL.). Wurde im Hauptstrom mit *Bythinia* zusammen lebend unterhalb Altona und bei Pagensand gefunden. CLESSIN, l. c. p. 302.
22. *Natica intermedia* PHIL. (alderi FORBES). Von dieser Schnecke wurde nur eine Schale vor dem Eitzenloch (Nr. 162) auf Muschelgrund gefunden. FORBES and HANLEY, l. c. III p. 330.
23. *Limnaea stagnalis* (L.) var. *arenaria* COLBEAU. Diese Form, die aus der Elbe bei Hamburg bekannt war, fand ich unterhalb Otterndorf am Deich. CLESSIN, l. c. p. 356.
24. *Limnaea palustris* DRP. var. *septentrionalis* CLESSIN kommt gewöhnlich am Ufer auf bewachsenen Steinen etc. vor und vertritt so zusammen mit der folgenden die *Litorina litorea* im Süsswasser. Ich fand sie bis fast zur Oste (Nr. 72 und 60a). Von hier bis zur Grodener Bake bleibt eine bedeutende Lücke, in welcher die genannten Schnecken keinen Vertreter haben. Die Lücke wird, wie schon erwähnt, in der Ostsee durch *Litorina tenebrosa* (MONT.) ausgefüllt. CLESSIN, l. c. p. 380.
25. *Limnaea ovata* DRP. var. *patula* DA COSTA. In flachem Wasser am Ufer von Altona bis Otterndorf. CLESSIN, l. c. p. 373.
26. *Physa fontinalis* (L.) wurde seltener in Wassertümpeln am Ufer beobachtet. CLESSIN, l. c. p. 389.
27. *Planorbis corneus* (L.). Nur einmal wurde eine leere Schale bei Pagensand gefunden. CLESSIN, l. c. p. 396.
28. *Planorbis carinatus* MÜLL. Ebenfalls nur eine leere Schale bei Pagensand. CLESSIN, l. c. p. 400.
29. *Planorbis marginatus* DRP. Nur ein lebendes Thier wurde bei Otterndorf am Deich gefunden. Die drei *Planorbis*-Arten scheinen der Fauna der Elbe selbst nicht anzugehören, sondern nur in den Gräben der Umgebung vorzukommen. CLESSIN, l. c. p. 390.
30. *Utriculus obtusus* (MONT.). Die Schnecke wurde lebend nicht beobachtet, aber die Schale im Eitzenloch und in dessen Nähe häufiger gefunden. FORBES und HANLEY, l. c. III p. 518.

Lamellibranchiata.

31. *Ostrea edulis* L. Es wurden einige Schalen in der Nähe von Cuxhaven gefunden, die aber jedenfalls dahin verschleppt waren. FORBES and HANLEY, l. c. Tab. 54.
32. *Mytilus edulis* L. Ich fand die Miesmuschel elbaufwärts bis zum Glomeyerschen Stag zwischen Altenbruch und Otterndorf (Nr. 96). KIRCHENPAUER fand sie noch an einer Tonne vor Otterndorf (Nr. 84). Einzelne, vielleicht aus früherer Zeit stammende Schalen fand ich sogar bis Brunsbüttel (Nr. 58). Die Miesmuschel kommt in der Elbe unter zwei verschiedenen Verhältnissen vor, einerseits an Holzwerk und Steinen am Ufer und andererseits auf sog. Muschelbänken. Von Muschelbänken habe ich nur eine einzige gefunden, die sich in der Nähe des Watts von der Kugelbake etwas stromaufwärts hinzieht (vgl. Nr. 132 und 135). Auf den Muschelbänken können die Miesmuscheln dauernd unbehelligt sein und deshalb ein hohes Alter und eine bedeutende Grösse erreichen. Holzwerk und Steine werden von den Muscheln im Sommer fast bis zur normalen Hochwasserlinie bewachsen. Im Winter aber erfrieren die oben angesetzten während der Zeit des niedrigen Wasserstandes. Zu dauernden Ansiedelungsplätzen eignen sich also nur Holzwerk und Steine, welche bei niedrigem Wasser nicht ganz trocken werden. Es muss dies bei Betrachtungen über die Verbreitung berücksichtigt werden. Nur ein Ort ist mir bekannt geworden, in welchem die Muschel unter abweichenden Verhältnissen überwintert. Es ist Glomeyers Stag (Nr. 96). Dasselbe ist aus Holzwerk und Felsen aufgebaut. An den Seiten gehen Höhlungen theilweise tief in den Damm hinein und bilden frostfreie Stellen. In den Höhlungen fand ich auch im Frühling lebende Miesmuscheln von entschieden mehrjährigem Alter. Die Muscheln unterscheiden sich von den bei Cuxhaven gefundenen durch weit geringere Grösse und durch verhältnissmässig weit dickere Schalen. Dass die Miesmuschel bei geringerem Salzgehalt kleiner bleibt, hat K. MÖBIUS in der Ostsee nachgewiesen[1]). Die Schalen waren dann aber nicht dicker. Die Dicke der Schale ist entschieden von der Bewegung des Wassers abhängig. Glomeyers Stag ist der erste Punkt, auf welchen der von der holsteinischen nach der hannoverschen Seite hinübertretende Strom mit aller Gewalt aufstösst. Die Unbilde, welchen die Muscheln hier ausgesetzt sind, werden also besonders gross sein. An den Muschelschalen sieht man recht deutlich, wie die Einwirkungen der Strömung selbst die Verdickung bewirken. Man bemerkt zahllose geringere oder grössere Störungen im Wachsthum, die jedesmal mit einer

[1]) MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 76.

Verdickung verbunden waren. Danach wird man schliessen müssen, dass überall da, wo die Reizeinwirkungen dauernd gleichmässige sind, die Schale sich verdickt, ohne dass man die Ursache der Verdickung äusserlich erkennt. Als Beispiel führe ich die am Grunde der Strömung lebenden Muscheln an. Die Eigenschaft sich Reizen gegenüber abzuhärten, die ganz allgemein im Thierreich verbreitet ist, würde also auf die ebenso verbreitete Regenerationsfähigkeit, d. h. die Eigenschaft, beschädigte Theile auszubessern und verlorene zu ersetzen, zurückzuführen sein. Zum Schluss will ich das Resultat meiner Untersuchung nach Maass und Gewicht angeben. Die Schale des grössten bei Cuxhaven auf der Muschelbank gefundenen Thieres war 78 mm lang, 32 mm breit und 13,6 gr schwer. Vom Holzwerk der „alten Liebe" in Cuxhaven wurden die Schalen von 60 mehrjährigen Thieren im Frühjahr einzeln gemessen und gewogen, nachdem sie gehörig gereinigt und getrocknet waren. Als Durchschnittsmaass ergab sich: Länge 52,5, Breite 25,1 mm und Gewicht 4,7 gr. Dann wurden 40 Exemplare von Altenbruch ebenso untersucht. Es ergab sich: Länge 50,6, Breite 24,5 mm und Gewicht 4,35 gr. Dem etwas geringeren Salzgehalt entsprechend ist die Grösse hier eine etwas geringere und da die Muscheln hier noch etwas mehr vor der Strömung geschützt sind, ist auch das Gewicht im Verhältniss zur Fläche etwas geringer. Von Glomeyers Stag wurden wieder 60 Exemplare untersucht. Es ergab sich hier als Durchschnitt: Länge 39, Breite 20,9 mm und Gewicht 3 gr. — Die Grösse ist hier also wieder erheblich geringer und das Gewicht im Verhältniss zur Fläche der Schale weit bedeutender, dem starken Anprall der Strömung, dem die Muscheln frei ausgesetzt sind, entsprechend. Der Unterschied in der Dicke der Schale ergiebt sich noch deutlicher, wenn man mit Schalen von gleicher Grösse von Rixhöft (Westpreussen) in der Ostsee vergleicht. Das Gewicht einer Schale von 39 mm Länge und 19,9 mm Breite beträgt hier nur 0,95 gr. Der Vertreter der Miesmuschel im süssen Wasser ist die verwandte *Dreissena polymorpha*. Dieselbe fand ich aber erst im Hafen von Bielenberg (Nr. 32). In dem Zwischenraum fand sich keine von beiden, selbst wenn (abgesehen vom Salzgehalt) alle Existenzbedingungen gegeben zu sein schienen, wie beispielsweise im Hafen von Brunsbüttel. Was den Muscheln zur Nahrung dient, geht übrigens auch an der genannten Stelle nicht verloren, sondern fällt den zahlreichen *Balanus* und *Cordylophora* zur Beute. MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 73.

33. *Dreissena polymorpha* (PALL.) *(Tichogonia chemnitzii* ROSSM.) ist der Vertreter der vorhergehenden Art im Süsswasser (s. d.) und wurde an Holzwerk und anderen Muscheln festsitzend von Altona bis Bielenberg gefunden. CLESSIN, l. c. p. 537.
34. *Anodonta piscinalis* NILSS. var. *ponderosa* PFEIFF. Bei der Königsbake bei Altona wurden einige Exemplare dieser Art auf dem Watt gefunden. Ich muss der Ansicht KOBELTs[1]) vollkommen beipflichten, dass die bedeutendere Dicke der Schale der Wirkung der starken Strömung des Wassers zuzuschreiben ist (vgl. *Mytilus)*. Eins meiner Exemplare aus der Elbe von 8,5 cm Länge und 5 cm Breite hat ein Gewicht von 17,7 gr. Dagegen wiegt eine Schale von 8,7 cm Länge und 5 cm Breite aus dem Schulensee bei Kiel nur 6,8 gr. Vom Ausfluss des Schulensees in die Eider besitzt das Kieler Museum ebenfalls einige dickschalige Exemplare. CLESSIN, l. c. p. 440 und 41.
35. *Unio pictorum* L. Lebend wurde nur ein Exemplar bei Otterndorf auf dem Watt erhalten. CLESSIN, l. c. p. 453.
36. *Cardium edule* L. Die an den Küsten der Nordsee so häufige Herzmuschel ist mir lebend in der Elbe nicht über die Kugelbake, also die Mündung im engeren Sinne, hinauf vorgekommen. Auf den Watten ist sie im äusseren Theile sehr häufig und es scheint deshalb, dass sie die Strömung streng meidet. Leere Schalen fand ich bis St. Margarethen (Nr. 40) aufwärts, entweder durch den Fluthstrom dorthin geführt, oder aus früherer Zeit stammend. MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 87.
37. *Cyclas cornea* (L.) wurde lebend nur bis kaum unterhalb Pagensand gefunden, scheint also, wie auch die beiden anderen *Cyclas*-Arten sehr empfindlich gegen Salzwasser zu sein. CLESSIN, l. c. p. 480.
38. *Cyclas rivicola* LEACH dringt, wie die vorhergehende, bis kaum unterhalb Pagensand vor. CLESSIN, l. c. p. 476.
39. *Cyclas solida* NORMAND. Diese fand ich ebenfalls häufig von Altona bis Pagensand. CLESSIN, l. c. p. 478.
40. *Pisidium amnicum* (MÜLL.). Geht ebenso wie die *Cyclas*-Arten nur bis Pagensand und ist bis dahin sehr häufig. CLESSIN, l. c. p. 502.
41. *Pisidium obtusale* PFEIFF. Scheint in der Elbe seltener zu sein; es wurden nur einige Exemplare bei Pagensand gefunden. CLESSIN, l. c. p. 518.
42. *Scrobicularia plana* DA COSTA *(piperata aut.)*. Von dieser Art wurden nur leere Schalen und zwar elbaufwärts bis zur Oste gefunden. MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 106 *(piperata)*.

[1]) W. KOBELT, Fauna der nassauischen Mollusken. Schwanheim, 1870 p. 249.

43. *Mactra stultorum* L. Auch von dieser Art liegen nur Schalen vor, welche aufwärts bis zur „alten Liebe“ bei Cuxhaven gefunden wurden. FORBES and HANLEY, l. c. I p. 362.
44. *Mactra solida* L. Ebenfalls nur in Schalen bekannt geworden und zwar nur in der tiefen Stromrinne bis zum Eitzenloch, auch im Eitzenloch selbst. FORBES and HANLEY, l. c. I p. 351.
45. *Mactra subtruncata* DA COSTA fand sich auch nur in Schalen in der tiefen Stromrinne bis zum Eitzenloch. FORBES and HANLEY, l. c. I p. 358.
46. *Tellina baltica* L. verträgt einen verhältnissmässig grossen Wechsel des Salzgehaltes und wurde lebend wie die Miesmuschel bis in die Höhe von Otterndorf (Nr. 80) gefunden. Leere Schalen fand ich bis St. Margarethen. Sie ist auf den Watten bei Duhnen etc. gemein und kommt auch häufig in der Strömung vor. Im letzteren Falle verdickt sich die Schale so stark (vgl. *Mytilus)*, dass ich zunächst glaubte eine andere Art vor mir zu haben. Leider konnte das Material nicht in genügender Menge beschafft werden, um einen Beleg, wie bei *Mytilus* zu liefern. Doch sollen Maass und Gewicht einzelner Schalen vergleichsweise mitgetheilt werden: 1) eine Schale aus der Hauptströmung bei der „alten Liebe“: Länge 24 mm, Breite 19 mm, Gewicht 2,35 gr. 2) Eine Schale vom Watt hinter der Kugelbake: Länge 24 mm, Breite 18 mm, Gewicht 1,6 gr. 3) Eine Schale aus der Ostsee: Länge 20,5 mm, Breite 17 mm, Gewicht 0,55 gr, eine genau ebenso grosse aus dem Fahrwasser von Cuxhaven dagegen 1,15 gr, also genau doppelt so schwer. MEYER und MÖBIUS, l. c. p. 101.
47. *Tellina tenuis* DA COSTA. Von dieser Art wurden nur leere Schalen in der tiefen Stromrinne bis zum Eitzenloch aufwärts gefunden. FORBES and HANLEY, l. c. I p. 300.
48. *Tellina fabula* GRONOV. wurde ebenfalls nur als Schale in der tiefen Stromrinne hinter dem Eitzenloch gefunden. FORBES and HANLEY, l. c. I p. 302.
49. *Donax vittatus* DA COSTA. Lebend wurde nur ein Thier im Eitzenloch gefunden. Schalen sind im benachbarten Theil der Elbe recht häufig. FORBES and HANLEY, l. c. I p. 332 *(anatinus)*.
50. *Mya arenaria* L. Die Sandmuschel fand ich bis fast in die Höhe von Otterndorf (Nr. 97), leere Schalen bis Brunsbüttel. Auf dem Watt unterhalb der Oste fand ich zusammenhängende Schalenklappen von bedeutender Grösse noch in natürlicher Lage im Boden stecken, sodass man annehmen muss, diese Thiere hätten hier einmal gelebt. Auf den Watten hinter der Kugelbake ist die Muschel sehr gemein. Geht man über den Sand der abgelaufenen Watten hin, so sieht man jeden Augenblick plötzlich ein rundes Loch vor sich im Boden entstehen. Es wird erzeugt, indem die im Sande steckende Muschel ihre Siphonen einzieht. MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 117.
51. *Mya truncata* L. Von dieser Art wurde nur eine Schale unterhalb der „alten Liebe“ bei Cuxhaven gefunden. MEYER und MÖBIUS, l. c. II. p. 121.
52. *Corbula gibba* (OLIVI). Ebenfalls nur als leere Schalen gefunden aufwärts bis Brunsbüttel. MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 114.
53. *Pholas crispata* L. wurde nur abgestorben in Holzstücken, welche bei der Kugelbake angespült waren, gefunden. MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 127.
54. *Teredo navalis* L ist in dem Holzwerk der „alten Liebe“ bei Cuxhaven gemein, weiter stromaufwärts ist sie mir nicht aufgefallen. MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 135.

Molluscoidea.

Bryozoa.

55. *Crisia eburnea* (L.) ist lebend nicht beobachtet, fand sich aber abgestorben am Strande zwischen der Kugelbake und Duhnen. SMITT, Scand. Hafs Bryoz. in: Ofvers. Scand. Ak. Förhandl. Arg. 22, 1865 p. 117 und HINCKS, History of British Marine Polyzoa London, 1880 p. 420.
56. *Flustra foliacea* L. Lebend fand ich sie nur in der falschen Tiefe (Nr. 173), häufiger abgestorben am Strande hinter der Kugelbake. SMITT, l. c. Arg. 24, 1867 p. 360 und HINCKS, l. c. p. 115.
57. *Membranipora pilosa* (PALL.) var. *membranacea* MÜLL. Bildet häufig Ueberzüge namentlich auf Miesmuscheln und Blasentang. Sie kommt stromaufwärts bis Glomeyers Stag (Nr. 96) vor. SMITT, l. c. Arg. 24, 1867 p. 371, HINCKS, l. c. p. 140.

Arthropoda.

Insecta.

58. *Hydrophorus praecox* (LEHMANN). Ich habe zwei am Meeresufer vorkommende Arten dieser Gattung vor mir, welche beide in diejenige Gruppe gehören, welche nach SCHINER folgendermaassen zu charakterisiren sein würden: Erstes Fühlerglied nicht verlängert, Mittelschienen einfach, Flügel ungefleckt, Farbe schwarz,

mit dichtem grauen Reif und grünlich metallischem oder kupferartigem Schiller, oben dunkler, die Mitte des Scheitels und drei mehr oder weniger deutliche Längsstreifen des Thorax oder dieses oben ganz metallisch schwarzbraun.

1) Die Vorderschenkel sind am Grunde stark verdickt mit langen Dornen bewaffnet, diese sind etwa doppelt so lang als diejenigen der Vorderschienen; am Ende der Schiene ragt der letzte nicht stärker vor, der Brustrücken fast ganz dunkel, Untergesicht silberweiss. Diese Art, welche an der Unterelbe häufig auf Steinen vorkommt und im September in Copula getroffen wird, identificire ich mit *H. praecox* (LEHMANN).

2) Vorderschenkel schlank, die Dornen nicht länger als diejenigen der Schienen, die Schiene am Ende mit einem stärkeren Dorn, der auf einem Vorsprung steht und deshalb vor den andern stark vorragt, Brustrücken mit deutlichen Streifen, Untergesicht gelblich. An der Ostsee häufig; läuft geschickt auf dem Wasser. Diese Art wird mit *H. litoralis* (FALLEN), vielleicht auch mit *H. inaequalipes* (SCHINER) nicht aber mit *H. litoralis* (SCHINER) identisch sein. Vgl. SCHINER, Fauna Austriaca, Die Fliegen. Wien, 1862—64 I p. 230.

59. *Scatophaga litorea* (FALL.). Einzelne am Ufer zwischen der Kugelbake und Duhnen (September). Ist am Ostseestrande besonders im Frühling häufig. SCHINER, l. c. II. p. 18.

60. *Fucellia fucorum* (FALL.). Diese am Ostseestrande vom Sommer an gemeine Art ist fast ebenso häufig an der Elbmündung zwischen der Kugelbake und Duhnen und auf der entgegengesetzten Seite bis Brunsbüttel. SCHINER, l. c. II p. 15.

61. *Scatella aestuans* (HALID.) ist auf dem feuchten Sande zwischen der Kugelbake und Duhnen häufig und scheint hier besonders die folgende kleine Podure zu jagen. SCHINER, l. c. II p. 266.

62. *Achorutes litoralis* n. sp. bildet in Bezug auf die Kralle des Schwanzes mit *A. armatus* (NIC.) (T. TULLBERG, Sveriges Podurider in K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar N. F. Bd. 10 Nr. 10 p. 51, 1872 und J. LUBBOCK, Monograph of the Collembola and Thysanura, Ray society London, 1873) und *A. murorum* (BOURLET), eine Gruppe. Die Kralle ist in der Mitte verdickt und etwas umgebogen, stumpf (TULLBERG, l. c. Taf. V f. 24). *A. litoralis* unterscheidet sich von beiden dadurch, dass das umgebogene stumpfe Ende dieser Kralle weiter vorragt und durch die an Beinen, Fühlern und Springgabel violettschwarze Farbe, die bei *A. armatus* blaugrau, bei *A. murorum* schwarz ist. Die Krallen am Ende des Hinterleibes sind kürzer als bei *A. armatus* und gleich denen von *A. murorum*. — Sie ist auf dem feuchten Sande zwischen der Kugelbake und Duhnen häufig und wühlt hier in eigenthümlicher Weise den Sand auf.

63. *Corixa sahlbergi* FIEB. fand sich nur unterhalb Altonas bei der Königsbake auf einem Watt. F. FIEBER, Die europäischen Hemiptera, Wien, 1861 p. 94 und G. FLOR, Die Rhynchoten Livlands in: Arch. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands. 2. Ser. Bd. III p. 790. Dorpat, 1860.

64. *Hydroporus lineatus* OLIV. Fand sich bei Cuxhaven (115a) am Steindamm. F. C. BOSE (Gutfleisch), Die Käfer Deutschlands, Darmstadt, 1859, p. 56.

Crustacea.

Decapoda.

65. *Carcinus maenas* L. ist an der Elbmündung bei Cuxhaven ganz ausserordentlich häufig. Im Spätsommer findet man bei niedrigem Wasserstande fast unter jedem *Fucus*-Büschel ein Thier, fast unter jedem Steinchen am Ufer befindet sich ein junger Krebs. Zahlreicher dringt der Krebs nur bis Altenbruch vor, wo er in die Gräben des Vorlandes aufsteigt. Der letzte Punkt, an welchem ich ein lebendes Thier fand, war Nr. 94. Bei Otterndorf lagen nur noch todte Thiere am Ufer. Im Winter scheint sich der Taschenkrebs in grössere Tiefen zurückzuziehen, denn ich fand im Anfang Mai auch nicht ein einziges Exemplar am Ufer vor. Ebenso wenig fand ich sie zwischen Miesmuscheln am Holzwerk, wo sie im September gemein waren. Nur auf der Muschelbank zwischen der alten Liebe und der Kugelbake wurden mehrere Thiere erbeutet, aber ausschliesslich junge. Im Spätsommer werden die Taschenkrebse auf den Watten besonders von den Möven verfolgt. BELL, British stalk eyed Crustacea p. 76.

66. *Palaemon squilla* (L.) fand ich selbst nicht. Es wurde aber einmal von KRÄPELIN in der Hamburger Wasserleitung gefunden, muss also einzeln bis Hamburg in die Elbe eindringen. BELL, l. c. p. 305.

67. *Crangon vulgaris* F. Die gemeine Nordseekrabbe, von den Elbfischern Knaot genannt, ist auf den schlickigen Watten der Unterelbe ein ausserordentlich häufiges Thier und ihr Fang bildet für den ärmeren Theil der Bevölkerung einen nicht zu unterschätzenden Erwerbszweig. Bei Hochwasser geht sie Nahrung suchend über

die ganzen Watten und zieht sich bei niedrigem Wasserstande auf die äusseren Theile der Watten zurück, die noch grade vom Wasser bedeckt sind, ohne der starken Strömung ausgesetzt zu sein. Hier zusammengedrängt, werden sie nun von den Anwohnern mit Netzen watend gefangen. Die Nahrung der Krabbe besteht in der Unterelbe namentlich in *Nereis diversicolor* (MÜLL.), *Corophium longicorne* F. und den dort vorkommenden *Mysis*-Arten. Ich fand diese Thiere sowohl im Magen frisch gefangener Krebse und beobachtete auch, wie sie sie in der Gefangenschaft verschlangen. Ausser den schon genannten täglichen Wanderungen nimmt die Krabbe noch eine jährliche Wanderung vor. Wenn sich im Herbst *Nereis diversicolor* in grösere Tiefen des Bodens, *Mysis* und *Corophium* in die See zurückzieht, ist natürlich auch die Krabbe gezwungen den letzteren zu folgen und in die freiere Mündung zurückzugehen. Ich fand sie aus diesem Grunde im Anfang Mai bis kaum oberhalb der Oste, während sie nach der Aussage der Elbfischer im Sommer bis zum Ostende von Pagensand vorkommen sollen. Ich selbst fand sie im September bis zu dem höchsten Punkt, den ich erreichte (Nr. 65), wo sie im nächsten Frühjahr nicht wieder gefunden wurde. Von Ostseeexemplaren unterscheidet sich die Nordseekrabbe der Elbmündung einerseits durch ihre dunklere Färbung: Namentlich fehlt jenen der dunkle Fleck auf der Wurzel des Schwanzes. Andererseits ist die Grösse der Ostseethiere bedeutend geringer. Das grösste von mir in der westlichen Ostsee gefundene Exemplar misst von der Spitze des Kopfes bis zum Ende der Schwanzplatte 55 mm [1]), während Exemplare von 75 mm Länge bei Cuxhaven nicht selten sind. Der bedeutende Grössenunterschied muss besonders auffallen. Allerdings sind häufig Thierarten in der Ostsee bedeutend kleiner als in der Nordsee; man sucht die Erklärung dann mit Recht in erster Linie in dem bedeutenderen Salzgehalt der Nordsee, der echten Meeresthieren günstiger ist. Diese Erklärung trifft hier nicht zu; denn *Crangon* findet bei Cuxhaven keinen grösseren Salzgehalt als in der westlichen Ostsee und dringt ausserdem soweit stromaufwärts vor, dass er fasst vollkommen süsses Wasser findet, ohne in der Grösse abzunehmen. Die Thiere sind also allenfalls einen Theil des Jahres günstigeren Salzverhältnissen ausgesetzt, während in einem andern Theil die Verhältnisse sogar weit ungünstiger sind. Man könnte nun an günstigere Temperaturverhältnisse denken. Allein MÖBIUS hat schon darauf hingewiesen, dass es für die Thierwelt nicht auf die Höhe der Temperatur, sondern nur auf die vorkommenden Temperaturdifferenzen ankommt. Aus diesem Grunde sind auch in höheren Breiten die Lebensverhältnisse im Meere noch sehr günstige. Wenn die Nordseekrabbe sich nun im heissen Sommer in den flachen stilleren Theilen der Elbe und im Winter in der Nordsee aufhält, so sind die Temperaturunterschiede entschieden weit grössere als an den Ostseeküsten. Wir müssen die Erklärung also anderswo suchen. Ich glaube sie lässt sich nur auf die günstigeren Ernährungsverhältnisse in der Unterelbe zurückführen. Ich habe die Quantität der Nahrung auf den von den Krabben besuchten Watten, soweit sie aus *Nereis* und *Corophium* besteht, bestimmt. Bei Nr. 62, Brunsbüttel gegenüber, fanden sich z. B. auf 4 □m Fläche 36 Würmer (vgl. die quantitativen Bestimmungen unten). An der freien Ostseeküste kommt ein so günstiger schlickiger Sand, wie in der Elbe nicht vor. Im reinen Sande findet man hier den genannten Wurm nicht, sondern zwischen und unter Steinen, wo sich die zerfallenden Pflanzentheile sammeln. Man kann hier an Stellen, wo *Crangon* vorkommt (Dahme) bei niedrigem Wasser eine Fläche wie die obengenannte, absuchen, ohne einen einzigen Wurm zu finden. *Mysis*, die sich kaum quantitativ in ihrem Vorkommen dürfte bestimmen lassen, ist in der Unterelbe mindestens ebenso häufig als in der Ostsee. Ausser *Gammarus locusta* und einzelnen *Eurydice pulchra* kommt also beispielsweise bei Dahme in grosser Menge nur *Bathyporeia pilosa* vor. Von dieser Art fand ich im August auf einem □m, abgesehen von kleinen, jungen Thieren, die sich durch ein Haarsieb nicht vom Sande trennen lassen, 1754 Exemplare. Nun scheint aber dieser Krebs in viel geringerem Masse dem *Crangon* zur Nahrung zu dienen als die andern angeführten Arten, wenigstens fand ich es bisher nicht in seinem Magen und ebenso wenig giebt es EHRENBAUM in einer jüngst erschienenen Schrift [2]) an. Welches der Grund davon ist, kann ich vorerst noch nicht angeben. Möglich wäre, dass er es überhaupt verschmäht, wahrscheinlich aber, dass es ihm durch seine Lebensweise im Sande und sein schnelles Eingraben leichter entgeht. Eine Thatsache ist es jedenfalls, dass alles das, was dem *Crangon* gewöhnlich zur Nahrung dient, in der Ostsee bedeutend seltener ist, als in der Elbmündung und man muss deshalb wohl die geringere Grösse darauf zurückführen. BELL, l. c. p. 256.

Schizopoda.

68. *Mysis vulgaris* THOMPS. Anfang Mai fand ich dieses Thier nur bis unterhalb St. Margarethen (Nr. 46). Bis dahin kam sie aber fast in jedem Fange vor. Im September wurde sie bei Stade in Gräben gefunden,

[1]) Auf einer neueren Untersuchungsfahrt von HENSEN, HEINCKE und BRANDT wurde bei Memel ein Thier von 56 mm Länge gefangen.

[2]) E. EHRENBAUM. Zur Naturgeschichte von *Crangon vulgaris* F. Berlin, 1890, p. 106.

sogar in der Hamburger Wasserleitung wurde sie von KRÄPELIN nachgewiesen.[1]) Die Elbfischer, welche sie für junge *Crangon* halten, behaupten, dass sie im Sommer bei Hamburg häufig vorkommen. Aus dem Allen lässt sich entnehmen, dass das Thier während des Sommers eine Wanderung stromaufwärts unternimmt und vor Eintritt des Winters wieder in die Nordsee zurückkehrt, um den Flohkrebsen (*Gammarus locusta* vergl. diese) den Boden des Stromes zu räumen. G. O. SARS, Carcinologiske Bidrag til Norges Fauna I in Universitäts-Programm Christiania (1880) 1879 p. 80.

69. *Mysis ornata* G. O. SARS. Diese kleine *Mysis*-Art geht weniger weit stromaufwärts. Ich fand sie auch im September nicht über Altenbruch hinaus. Immerhin muss man sich wundern, dass sie nicht auch in der westlichen Ostsee vorkommt, wo doch der Salzgehalt ein bedeutenderer ist, als an dem genannten Ort. In der Ostsee haben wir an ihrer Stelle die häufige *Mysis inermis* RATHKE, welche wieder in der Unterelbe vollkommen fehlt. SARS, l. c. p. 62.

70. *Mysis flexuosa* (MÜLL.) ist eine Art, welche der Unterelbe mit der Ostsee gemeinsam ist. Ich fand sie nur bis zur Kugelbake aufwärts. SARS, l. c. p. 45.

Isopoda.

71. *Ligia oceanica* (L.) kommt unter angespülten Pflanzen am Ufer aufwärts bis Altenbruch vor. Sie scheint einen felsigen Strand zu verlangen, den sie in dem aus Steinen aufgesetzten Aussendeich an der Südseite der Unterelbe vorfindet. An dem Sandstrand von der Kugelbake an ist sie sofort verschwunden. Warum diese Vorliebe? Wahrscheinlich, weil sie sich ihrer angepassten Farbe wegen auf den Felsen ungestört sonnen und bei Annäherung eines Feindes sich durch einen Kopfsprung ins Wasser zwischen den Steinen bequem retten kann. Sie scheint einen gewissen Salzgehalt bei ihrem Badewasser nöthig zu haben, denn obgleich oberhalb Altenbruch die Verhältnisse vollkommen die gleichen bleiben, verschwindet *Ligia* vollkommen. Weiter stromaufwärts wird sie durch die folgenden Arten vertreten. Sp. BATE and WESTWOOD, History of British sessile-eyed Crustacea. London, 1868 II p. 444.

72. *Oniscus asellus* (L.) *(murarius* CUV.) BATE and WESTWOOD, II p. 468.

73. *Philoscia muscorum* SCOP. BATE and WESTWOOD, II p. 450.

74. *Porcellio scaber* LATR. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 475.

75. *Porcellio pictus* BRANDT. RATZ. BATE and WESSWOOD, l. c. II p. 480.

Die vier zuletzt genannten Arten sind am Süsswasserufer die Vertreter der *Ligia oceanica*, indem sie unter angespülten, todten Pflanzen sich finden, wenn sie auch nicht ins Wasser selbst hineingehen. Ich habe sie hier deshalb aufgeführt.

76. *Asellus aquaticus* (L.) wurde nur einmal bei Otterndorf auf dem Watt und einmal bei Blankenese gefunden. Er liebt mit Pflanzen bewachsene stille Gewässer. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 343.

77. *Jaera marina* (O. FABR). So häufig dieses Thier in der Ostsee ist, so selten ist es an der Elbmündung, wahrscheinlich deshalb, weil es hier Pflanzen, die dauernd vom Wasser bedeckt sind, kaum findet. Ich fand sie bis Nr. 96. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 317 *(albifrons)*.

78. *Idotea tricuspidata* DESM. fand ich nur auf Seegras bei Duhnen. Sie dürfte aus demselben Grunde wie die vorhergehende Art in der Unterelbe so selten sein. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 379.

79 *Eurydice pulchra* LEACH wurde nur einmal am Steindamm bei Cuxhaven (125 a) gefunden. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 310.

80. *Anceus maxillaris* MONT. Larven dieser Art fand ich bei der Badeanstalt in Cuxhaven freischwimmend an der Oberfläche. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 187.

Amphipoda.

81. *Hyperia medusarum* (MÜLL.) *(galba* MONT.) fand ich nur in einem *Rhizostoma*, welches bei der Kugelbake ans Land trieb. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 12.

82. *Bathyporcia pilosa* LINDSTR. wurde bisher für selten gehalten, weil man sie nicht an den richtigen Stellen suchte. Es ist ein ganz charakteristisches Wattenthier, welches auch in der Ostsee seichte Riffe aufsucht, die bald vom Wasser bespült werden, bald trocken sind. Geht man über ein trockenes Watt, so bemerkt man hin und wieder in den Wasserstreifchen, welche zwischen den wellenartigen Sanderhöhungen zurückgeblieben sind, wie ein kleines Thierchen plötzlich auftaucht, einige Kreise macht und sich wieder in den Sand einsenkt. Bei dieser immerhin nicht häufig wiederkehrenden Beobachtung ahnt man garnicht, wie ausserordentlich

[1]) K. KRÄPELIN, Die Fauna der Hamburger Wasserleitung in Abhandl. des naturw. Vereins in Hamburg. Bd. IX p. 9. Hamburg, 1886.

massenhaft das Thierchen auf den Watten vorkommt. Um dies festzustellen, wurde von einer Fläche von einem □m die Oberflächenschicht abgehoben und mit einem Haarsieb behandelt. Es zeigte sich, dass sich hinter der Kugelbake Anfang Mai auf einer solchen Fläche 840 Exemplare befanden. Auf den schlickigen Watten der eigentlichen Elbe von der Kugelbake aufwärts waren die Thiere seltener, doch fand ich sie einzeln bis Stade (Nr. 21). Im Winter ziehen sie sich in die Tiefe zurück, wo sie Anfang Mai immerhin noch einzeln angetroffen werden. In der Ostsee bei Dahme hatte ich Gelegenheit diese Wanderung in die Tiefe zu verfolgen. Auf einem bei starkem Westwind freigelegten Sandriff fand ich Weihnachten 1889 nicht ein einziges Thier, im August 1890 dagegen, also wohl etwa in der günstigsten Jahreszeit, sonderte ich mit dem Haarsieb 1754 Stück von einer Fläche von einem □m ab. Hierbei ist die weit grössere Zahl der jungen Thiere nicht berücksichtigt, da sie mit dem Sande durchs Sieb ging. Man kann sich also ein Bild von der Häufigkeit dieser *Amphipoden* machen. Natürlich ist die Zahl an der Elbmündung in der günstigsten Jahreszeit auch weit grösser. Sp. BATE and WESTWOOD, l. c. I p. 304.

83. *Sulcator arenarius* BATE wurde nur ein einziges Mal gefangen im Hauptstrom, der Kugelbake gegenüber (Nr. 137) Sp. BATE and WESTWOOD, l. c. I p. 189.

84. *Gammarus locusta* (L.) Der Flohkrebs ist von Hamburg bis in die Nordsee hinein eins der gemeinsten Thiere und ist als Fischnahrung von ganz besonderer Bedeutung. Wenn man die Fänge in der Unterelbe übersieht, so muss sofort auffallen, dass die Frühlingsfänge fast stets Thiere dieser Art enthalten, während sie in den Herbstfängen, abgesehen von einigen in der Nähe des Ufers, nie vorkommen. Der Grund ist der: *Gammarus locusta* lebt im Sommer am Ufer unter Steinen und zwischen Miesmuscheln am Holzwerk und geht während des Winters in die Tiefe. Anfang Mai trifft man noch zahlreiche Thiere in der Tiefe an. Um mich über die Richtigkeit dieses Satzes zu vergewissern, suchte ich am 25. Dezember v. J. nachdem es noch nicht erheblich gefroren hatte, an einer günstigen Stelle am Ostseestrande, wo man im Sommer unter jedem Stein mindestens 20 Thiere findet, eine Fläche von einem □m genau ab, indem ich alle Steine umwendete. Es zeigte sich, dass nur 5 Thiere vorhanden waren. Interessant ist es, dass vorliegende Art im vollkommen süssen Wasser bei Hamburg vorkommt. Da wir von dem Genus *Gammarus* eine Süsswasserform den *G. pulex* (L.) besitzen, welcher dem *G. locusta* sehr nahe steht, so lag mir daran, zu untersuchen, ob die Thiere im süssen Wasser bei Hamburg sich vielleicht jener Süsswasserart nähern und Uebergänge bilden. Der Unterschied beider Arten besteht namentlich in Folgendem:

	Gammarus locusta (L.)	*G. pulex* (L.)
Augen:	tief ausgeschnitten nierenförmig, fast wurstförmig in der grossen Ausdehnung mehr als doppelt so lang als breit.	oval kaum nierenförmig ausgeschnitten, in ihrer grössten Ausdehnung nicht doppelt so lang als breit.
Aussenast des als Schwanz vorragenden letzten Beinpaares:	aussen mit mindestens 3 grösseren Stacheln oder Stachelpaaren hintereinander, abgesehen vom Endstachel. Die feinen Haare nur in der Umgebung der Stacheln büschelförmig zusammenstehend, innen mit einem Stachel an und einem zweiten weit vor der Spitze.	aussen ausser dem Endstachel nur mit zwei Stacheln hintereinander; zwischen diesen die Haare in je 4—6 kleinen Büscheln gleichmässig vertheilt, innen mit Endstachel, sonst nur mit dichten Haaren.
Innenast des letzten Beinpaares:	aussen und innen mit Stacheln ausser den Haaren.	nur innen mit einem Stachel, aussen nur mit Haaren.

Ich glaubte zunächst, dass die Zahl der Stacheln an den bezeichneten Stellen bei den Thieren von Altona geringer sei, fand aber doch an manchen Stellen auch im salzreichen Wasser, dass ebenfalls im Durchschnitt die Zahl der Stacheln die Minimalhöhe nicht überschritt. Die charakteristische Vertheilung der Haare an der Aussenseite des genannten Gliedes und die Form der Augen war genau dieselbe bei Altona wie im Meere, sodass keine Uebergänge erkennbar waren. KRÄPELIN giebt *Gammarus pulex* als in der Hamburger Wasserleitung vorkommend an. Herr Professor KRÄPELIN war so liebenswürdig, mir einige Thiere aus der Wasserleitung zu zeigen. Sie erwiesen sich als Exemplare von *G. locusta*. KRÄPELIN vermuthete natürlich dieses Meeresthier hier garnicht und achtete deshalb nicht auf die immerhin geringfügigen Unterschiede. Es wäre interessant zu erfahren, wie weit *Gammarus locusta* die Elbe hinaufgeht.

85. *Gammarus marinus* LEACH wurde einmal zahlreich bei Hochwasser in der Nähe von Altenbruch am Ufer in *Fucus* gefangen. Sp. BATE and WESTWOOD, l. c. I p. 370.

86. *Orchestia litorea* MONT. Unter angespülten faulenden Pflanzen am Ufer der Unterelbe häufig. Ich fand sie einzeln bis Otterndorf und Brunsbüttel. BATE and WESTWOOD, l. c. I p. 27.

87. *Corophium longicorne* F. kommt auf den schlickigen Watten der Unterelbe massenhaft vor. Am häufigsten schien sie bei der Kugelbake (Nr. 144) zu sein, wo sich Anfang Mai auf einem □m 380 Exemplare befanden; bei Altenbruch fanden sich nur noch 280 und bei Otterndorf 100 auf der gleichen Fläche. Noch rascher nimmt die Zahl nach der freien See hin ab. Hinter dem Eitzenloch fanden sich auf einem □m nur 10 Thiere. Die Art liebt eben, wie auch aus ihrem Vorkommen in der Ostsee hervorgeht, schwach salziges Wasser. Stromaufwärts fand ich sie bis fast hinauf nach St. Margarethen (Nr. 50). Ihr Vorkommen auf den abgelaufenen Watten wird leicht an den eigenthümlichen Spuren, welche ein kriechendes Thier zurücklässt, erkannt. EHRENBAUM (l. c. p. 106) schätzt die Zahl der Thiere, welche im Dollart auf einem □m vorkommt, nach einer Zählung oberflächlich auf 50 000. Er giebt aber weder seine Methode noch die Zeit an. Sicher ist, dass die Zahl an der Elbmündung in der günstigsten Jahreszeit, wenn alle jungen durchs Sieb gehenden Thiere in Rechnung gebracht werden, weit grösser ist als ich sie gefunden habe. BATE and WESTWOOD, l. c. I p. 493.

88. *Caprella linearis* (L.) wurde von KIRCHENPAUER in dem äussersten Theile der Elbmündung hinter Neuwerk gefunden. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 52.

Cirripedia.

89. *Balanus crenatus* BRUG. ist auf altem Holzwerk, Steinen, Muschelschalen etc. der Elbmündung häufig. Ihrer äusseren Gestalt nach sind die Thiere sehr veränderlich. Sind sie an einem geschützten Ort dicht zusammengedrängt, so erreichen sie bei geringer Breitenausdehnung eine sehr beträchtliche Höhe, während sie in anderen Fällen, wo sie einzeln vorkommen, und einer starken Strömung ausgesetzt sind, äusserst flach sind. Die constante Form der Mundklappen und die poröse Beschaffenheit der Basis zeigen aber, dass es sich immer um eine und dieselbe Art handelt. Stromaufwärts kommt sie bis St. Margarethen (Nr. 42) vor. Allerdings fand ich im Frühling an dem Holzwerk der dortigen Stags kein lebendes Thier, erkannte aber, namentlich auf dem Eisen, die Ansatzpunkte vom vorhergehenden Jahre. Ausserdem fand KIRCHENPAUER sie an einer Tonne ganz in der Nähe (Nr. 44). Bei Cuxhaven ist im Spätsommer das alte Holzwerk bis fast zur Hochwasserlinie, ebenso alle Steine am Ufer etc. mit *Balanus* besetzt. Während des Winters aber erfrieren alle Thiere, die sich erheblich über der Linie des niedrigen Wasserstandes befinden. Für dauernde Ansiedelung ist also auch ein geschützter Winteraufenthalt nöthig. Ein solcher ist unter anderen Glomeyers Stag (Nr. 96). Da sich im September auch noch bei Nr. 94 *Balanus* am Deich befanden, vermuthe ich, dass auch an den mit *Fucus* bewachsenen Steinen, welche bei Nr. 93 liegen, einzelne Individuen überwintern. Ebenso dürften bei St. Margarethen auf den Steinen, welche tief im Wasser liegen, Thiere überwintern, obgleich es mir nicht gelang, eins mit dem Kratzer heraufzuholen. Es ist merkwürdig, dass *Balanus crenatus* fast gar nicht in der Ostsee vorkommt, obgleich die Salzverhältnisse doch günstige sind. Er hat hier einen häufigen Vertreter in *Balanus improvisus* DARW., der ihm in seiner Lebensweise und seinem Vorkommen vollkommen gleichsteht. Ob *B. crenatus* gerade fliessendes, *B. improvisus* stehendes Wasser liebt? Es wäre interessant einmal lebende Thiere von einem Ort zum andern zu verpflanzen. CH. DARWIN, Monograph of Cirripedia, Balanidae. London, 1854, p. 261.

Copepoda.

90. *Temora longicornis* (MÜLL.) fing ich bei Cuxhaven an der Oberfläche im September. W. GIESBRECHT, Die freilebenden Copepoden der Kieler Föhrde in: 4. Bericht d. Comm. z. wiss. Untersuchung d. deutsch. Meere, p. 149 (1881).

91. *Eurytemora affinis* (POPPE) ist in der ganzen Unterelbe von Hamburg bis Cuxhaven das gemeinste pelagisch lebende Thier. Ende April und Anfang Mai traf ich es in allen Entwicklungsstadien, die sich, ebenso wie die Geschlechter, sehr bedeutend von einander unterscheiden. Man muss sich die Frage vorlegen, wie ein pelagisch lebendes Thier, das im Verhältniss zur Strömung des Flusses eine sehr geringe Eigenbewegung besitzt, sich dauernd in einem begrenzten Gebiete des Flusses wird halten können. Man könnte glauben, dass alle derartigen Thiere eines Flusses, soweit sie nicht aus Seen und anderen stehenden Gewässern immerfort ersetzt werden, im Laufe der Zeit ins Meer geführt werden müssten. Ich glaube, dieses Räthsel in folgender Weise lösen zu können: Zunächst hat die vorliegende Art eine von anderen pelagischen Copepoden etwas

abweichende Lebensweise. Mehr wie andere liebt sie es, auch am Ufer zu verweilen und sich hier zwischen Algen etc. der Strömung entgegen festzuhalten, wie man es sonst von den *Harpactiden* kennt. Ich fand sie einerseits zwischen Algen etc. und andererseits auch massenhaft im Magen von Stichlingen, welche am Ufer gefangen waren. Ausser den genannten in Algen sich aufhaltenden Thieren bleibt noch eine grosse Anzahl freischwimmender Individuen in den Wasserlachen zurück, welche sich auf den Watten, namentlich in der Nähe des Ufers, bilden und befinden sich etwa während $^3/_4$ der Zeit des abwärts gehenden Stromes im ruhigen Wasser. (Vgl. das nächste Kapitel). Durch diese beiden Umstände wird die Zahl immer wieder in genügender Weise ersetzt, obgleich ein Theil immerfort ins Meer geführt werden dürfte. In der Ostsee kommt die vorliegende Art nicht vor. Es ist hier aber ein Vertreter vorhanden, der ebenfalls ins vollkommen süsse Wasser vordringt. Ich meine die *Eurytemora hirundo* GIESBR. Dieselbe scheint für ruhendes Wasser angepasst zu sein, während *E. affinis* POPPE nach ihrer Lebensweise für fliessendes Wasser geeignet ist. S A. POPPE, Die freilebenden Copepoden des Jahdebusens in: Abh. naturw. Ver. Bremen, Bd 9. Bremen, 1887, p. 184.

92. *Centropages hamatus* LILLJB. wurde bei Cuxhaven im September einzeln an der Oberfläche gefangen. GIESBRECHT, l. c. p. 156. POPPE, l. c. p. 187.
93. *Paracalanus parvus* CLAUS. wurde mit vorhergehender Art in geringer Anzahl gefangen. CLAUS. Arb. Zool. Inst. Wien Bd. 3 (1881) 3. Heft. Neue Beiträge zur Kenntniss der Copepoden.
94. *Tachidius discipes* GIESBR. wurde von der Mündung bis Altona freischwimmend gefangen. GIESBR., l c. p. 108.
95. *Tachidus literalis* POPPE wurde nur im Brunsbütteler Hafen und zwar freischwimmend gefangen. POPPE, Ueber einen neuen Harpactiden. Abh. Naturw. Ver. Bremen VII 1882, p. 149.
96. *Ectinosoma melaniceps* BOECK wurde bei Cuxhaven und Altona freischwimmend gefangen. BOECK, Overs. Norges Copep. in: Forh. Vidensk.-Selsk. Christiania, 1864, p. 254.
97. *Cyclops strenuus* S. FISCH. wurde von Schulau bis Cuxhaven an der Oberfläche gefangen. BRADY, Monograph. Brit. Copepod. I p. 104. REHBERG, Beitr. freileb. Süsswasser-Copep. in: Abh. Naturw. Ver. Bremen, Bd. 6 (1880), p. 540.
98. *Cyclops serrulatus* S. FISCH. wurde bei Altona und im Brunsbütteler Hafen gefunden. BRADY, l. c. p. 109, REHBERG, l. c. p. 545 *(agilis)*. O. SCHMEIL, Beiträge zur Kenntniss der Süsswasser-Copepoden Deutschlands (Diss.) Halle, 1891 p. 29.
99. *Cyclops ornatus* POGGENPOL wurde bei Schulau und Pagensand ebenfalls an der Oberfläche gefangen. REHBERG, l. c. p. 546.

Cladocera.

100. *Daphnia schoedleri* O. G. SARS wurde einmal bei Pagensand gefangen. B. HELLICH, Cladoceren Böhmens Arch. naturw. Landesdurchforsch. Böhmen III. Bd., IV. Abth., 2. Heft (1877) p. 28.
101. *Daphnia gracilis* HELLICH wurde bei Altona gefangen. HELLICH, l. c. p. 35.
102. *Daphnia cederströmi* SCHOEDLER[1]) ebenfalls bei Altona. HELLICH, l. c. p. 39.
103. *Daphnia berolinensis* SCHOEDLER, bei Altona. Arch. f. Naturg. 1866 (32) I p. 24.
104. *Scapholeberis mucronata* (MÜLL.) wurde einmal im Brunsbüttler Hafen gefangen. HELLICH, l. c. p. 45.
105. *Ceriodaphnia pulchella* O. G. SARS. wurde einmal bei Schulau gefangen. HELLICH, l. c. p. 50.
106. *Bosmina cornuta* (JURINE) war bei Altona recht häufig. HELLICH, l. c. p. 58.
107. *Bosmina longirostris* (MÜLL.) fand sich von Altona bis Pagensand häufig. Die Länge der rüsselförmigen Tastantennen ist sehr verschieden, meist gering. HELLICH, l. c. p. 58.
108. *Bosmina brevicornis* HELLICH fand sich einzeln mit der vorhergehenden. HELLICH, l. c. p. 60.
109. *Bosmina longispina* LEYDIG wurde bei Altona mit kürzerem, bei Pagensand mit langem aber immer oben gesägtem Stachel gefunden. FR. LEYEIG, Naturgeschichte der Daphniden (1860) p. 207.
110. *Macrothrix laticornis* (JURINE) wurde bei Altona und Schulau gefangen. HELLICH, l. c. p. 64.
111. *Alona quadrangularis* (MÜLL.) wurde einzeln bei Altona gefangen. HELLICH, l. c. p. 87.
112. *Alona costata* O. G. SARS fand sich von Altona bis Brunsbüttel, HELLICH, l. c. p. 90.
113. *Pleuroxus glaber* SCHOEDLER[2]) wurde bei Altona gefangen. HELLICH, l. c. p. 105.
114. *Chydorus latus* O. G. SARS wurden von Altona bis Brunsbüttel gefangen. HELLICH, l. c. p. 109.
115. *Chydorus sphaericus* (MÜLL.) fand sich nur bei Altona. HELLICH, l. c. p. 111.

[1]) Nach P. MATILE (Die Cladoceren der Umgegend von Moskau in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 1890, p. 119) ist, wie ich soeben sehe diese Art durch Uebergangsformen mit *D. kahlbergensis* P. E. MÜLLER verbunden und müsste demnach diesen Namen als den älteren führen.

[2]) Nach P. MATILE (l. c. p. 158) identisch mit *P. personatus* LEYDIG.

Vermes.

Chaetognathae.

116. *Sagitta bipunctata* QUOY GAIM. wurde im September bei Cuxhaven gefangen. O. HERTWIG, Die Chätognathen in: Jen. Zeitsch. Naturw. 14. p. 270. Taf. 9 Fig. 1.

Annelides.

117. *Piscicola geometra* (L.) wurde bei der Königsbake (Altona) auf dem Watt gefunden. A. MOQUIN-TANDON, Monographie de la famille des Hirudinées, Paris, 1846 p. 294 *(piscium)*.
118. *Aulastoma gulo* (BRAUN) fand sich unter Steinen bei der Königsbake bei Altona. MOQUIN-TANDON, l. c. p. 313.
119. *Nephelis octoculata* (BERGM.). Ebenfalls bei der Königsbake und bei Blankenese unter Steinen. MOQUIN-TANDON, l. c. p. 302.
120. *Clepsine sexoculata* (BERGM). Von den 6 Augenpunkten dieses Thieres sind oft 2 der einen oder beiden Seiten zusammengeflossen. Die Art ist bei der Königsbake unter Steinen sehr häufig. MOQUIN-TANDON, l. c. p. 353.
121. *Arenicola marina* (L.) ist bei der Kugelbake auf dem Watt sehr häufig; weiter auf- und abwärts fand ich sie nicht; auch die wurmförmigen gewundenen Kothmassen wurden sonst nirgends beobachtet. O. F. MÜLLER, Zoologia Danica, Vol. IV. J. RATHKE, p. 39.
122. *Nereis diversicolor* (MÜLL.) ist auf den schlickigen Watten von Duhnen bis Brunsbüttel (Nr. 36) hinauf sehr häufig. Bei Brunsbüttel fanden sich auf 4 □m 36 Würmer, bei Altenbruch auf 1 □m 86, allerdings meist junge Thiere, bei der Kugelbake auf 4 □m 8 Thiere. Es muss auffallen, dass in den Dredgezügen im Frühling sich nie eine *Nereis* befand, während das Netz im September an geeigneten Stellen stets ein oder einige Thiere enthielt. Es dürfte dies darin seinen Grund haben, dass die Thiere während des Winters tiefer in den Boden eindringen. In der That konnte man auf dem trocknen Watt im September leicht mittelst der Hand Würmer ausgraben, während im April stets ein Spaten dazu erforderlich war. *Nereis* bildet einen Haupttheil der Nahrung von *Crangon* und verschiedenen Fischen, welche die Elbwatten besuchen. H. RATHKE, Beitrag zur Fauna Norwegens: Nova Acta Acad. Leop. Carol. Cur. T. XX, 1843, p. 161.
123. *Nephthys coeca* (O. FABR.) hat dieselbe Lebensweise wie *Nereis diversicolor* und vertritt diese in den äusseren, salzreicheren Theilen der Elbmündung. Ich fand sie zahlreich hinter dem Eitzenloch. A. J. MALMGREN. Nordiska Hafs Annulater in Öfersigt Vet. Akad. Förh. Stockholm, 1865, p. 104.
124. *Ophelia limacina* RATHKE fand ich einmal in der Hauptströmung auf Sandgrund bei Cuxhaven (Nr. 125) und zwar in grösserer Anzahl. RATHKE, Nova Acta Leop. XX, p. 190.
125. *Heteromastus filiformis* (CLAP.) kommt von Cuxhaven bis Altenbruch im Schlick am Rande der Hauptströmung vor. H. EISIG, Monographie der Capitelliden in: Fauna und Flora des Golfes von Neapel XVI. Monogr. 1887, p. 839.
126. *Clitellio ater* CLAP. wurde beim Störloch und auf dem Watt hinter der Kugelbake gefunden; sie verfertigt dünne aus Sandkörnchen bestehende Röhren. E. CLAPARÈDE, Recherches anatom. Oligochètes in: Mém. Soc. Phys. Hist. nat Genève T. 16 part. 2. 1862, p. 37.
127. *Limnodrilus hoffmeisteri* CLAP. Von Hamburg bis Bielenberg kommt dieser Wurm auf den Watten vor und geht an stillen schlickigen Stellen auch in grössere Tiefen (hinter Pagensand). Er vertritt im süssen Wasser die *Nereis diversicolor*. Vielleicht geht er noch etwas über Bielenberg hinaus, ich fand ihn aber nicht mehr bei St. Margarethen, wo weder dieser noch sein Vertreter *Nereis* vorkam. Die gefundenen Thiere besitzen sämmtlich eine geringe Grösse (bis 1,5 cm). F. VEJDOVSKY, System und Morphologie der Oligochaeten. Prag, 1884, p. 47.
128. *Enchytraeus vejdovskyi* EISEN fand sich bei Blankenese unter Steinen am Ufer. MICHAELSEN, Untersuchungen Enchytraeus moebii, Kieler Dissert. 1886.

Rotatoria.

129. *Anuraea octoceros* ABLDG. fand sich von Altona bis Cuxhaven an der Oberfläche. EHRENBERG, Die Infusionsthierchen. Leipzig, 1838, p. 508 *(aculeata)*.
130. *Anuraea stipitata* EHRB. wurde ebenfalls von Altona bis zum Störloch gefangen. EHRENBERG, l. c. p. 507.
131. *Anuraea curvicornis* EHRB. fand sie einzeln bei Altona. EHRENBERG, l. c. p. 505.
132. *Brachionus urceolaris* (MÜLL.) wurde von Altona bis Brunsbüttel gefangen. EHRENBERG, l. c. p. 512.
133. *Brachionus amphiceros* EHRB. von Altona bis zum Störloch häufig. EHRENBERG, l. c. p. 511. L. PLATE, Beiträge zur Naturgeschichte der Rotatorien in: Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 19 (1886) p. 65.
134. *Brachionus pala* EHRB. einzeln bei Altona. EHRENBERG, l. c. p. 511.
135. *Brachionus bakeri* EHRB. einzeln bei Altona. EHRENBERG, l. c. p. 514.

Echinodermata.

136. *Echinus esculentus* L. wurde von KIRCHENPAUER im äussersten Theile der Elbmündung, hinter Neuwerk gefunden. E. FORBES, History British. Starfishes (1841) p. 149 (sphaera).

137. *Asteracanthion rubens* (L.) wurde von KIRCHENPAUER einzeln bis zum Eitzenloch aufwärts gefunden. FORBES, l. c. p. 83.

Coelenterata.

Ctenophora.

138. *Pleurobrachia (Cydippe) pileus* (O. FABR.) fing ich einmal am Ausgang des Eitzenlochs. A. AGASSIZ, Illustrated Catalogue of the Museum of Comp. Zoology at Harvard College II North. Amer. Acalephae. Cambridge, 1865, p. 30.

Anthozoa.

139. *Actinia mesembryanthemum* RAPP. fand KIRCHENPAUER in den äussersten Theilen der Elbmündung. P. H. GOSSE, History British Sea-Anemones (1860) p. 175.

Polypomedusae.

140. *Cyanaea capillata* ESCHSCH. Abgeriebene Thiere sind am Strande zwischen Duhnen und der Kugelbake häufig. E. HAECKEL, Das System der Medusen in: Denkschr. med. naturw. Gesellsch. Jena, Bd. I (1879) p. 529.

141. *Rhizostoma octopus* (L.) kommt mit der vorhergehenden Art sehr häufig am Strande hinter der Kugelbake vor. Der Erhaltungszustand ist meistens ein besserer. HAECKEL, l. c. p. 593.

142. *Clava squamata* (MÜLL.) wurde von KIRCHENPAUER nicht gefunden. Ich fand sie, obgleich ich viel danach gesucht habe, nur ein einziges Mal an Steinen bei der Kugelbake unterhalb Cuxhaven. Sie scheint also die Strömung zu meiden. T. HINCKS, History of the British Hydroid Zoophytes. London, 1868, p. 4.

143. *Cordylophora lacustris* ALLM. Dieses Brackwasserthier fand ich im Hafen von Brunsbüttel und von hier an aufwärts an geeigneten Stellen wiederholt. Es geht ins vollkommen süsse Wasser hinein. Von KRÄPELIN wurde es in der Hamburger Wasserleitung gefunden. T. HINCKS, l. c. p. 16.

144. *Eudendrium rameum* (PALL.) fand KIRCHENPAUER in Fragmenten hinter der Kugelbake an den Strand geworfen. T. HINCKS, l. c. p. 80.

145. *Tubularia indivisa* L. *(calamaris* PALL.) wurde von KIRCHENPAUER an den Tonnen bis kaum übers Eitzenloch hinauf gefunden. (Nr. 159). T. HINCKS, l. c. p. 115.

146. *Tubularia larynx* ELL. SOL. fand KIRCHENPAUER an Tonnen wie die vorhergehende bis zum Eitzenloch aufwärts (Nr. 159). An einer gesunkenen und deshalb in salzreicherem Wasser liegenden Tonne fand er sie sogar einmal bei der Kugelbake. HINCKS, l. c. p. 118.

147. *Tubularia coronata* ABLDG. wurde von KIRCHENPAUER an Tonnen im äussersten Theil der Elbmündung fast bis Neuwerk aufwärts (Nr. 178) gefunden. HINCKS, l. c. p. 119.

148. *Obelia gelatinosa* (PALL.) ist in der Elbmündung namentlich bei Cuxhaven ganz ausserordentlich häufig. An dem Holzwerk kommt sie besonders auf der Unterseite der Querbalken vor. Da das Wasser während des niedrigen Standes vom Holzwerk herunterträufelt, kann sie bis über die Niedrigwasserlinie hinaufsteigen und wird gerade an diesen Orten ganz ausserordentlich lang. Während des Winters geht alles bis in grössere Tiefen hinein zu Grunde. Dauernde Ansiedelungsplätze finden sich ausser an den tieferen Stellen des Holzwerkes auch auf den, am Grunde liegenden grösseren Muschelschalen. Die Form ist hier gewöhnlich eine weniger hohe und schlanke. Ich fand die Art bis zu Glomeyers Stag. KIRCHENPAUER fand sie an Tonnen noch weiter aufwärts bis in die Höhe von Neufeld (Nr. 71). In den Buchten der Ostsee ist diese Art durch *Gonothyraea loveni* ALLM. vertreten. Es leuchtet ein, dass die unvollkommenen Medusen des *Gonothyraea* welche an den Gonotheken hängen bleiben, in der starken Strömung leicht würden fortgerissen werden und dass sich dieselbe deshalb für die Strömung nicht eignet. Im oberen Theile der Elbe wird sie durch *Cordylophora lacustris* vertreten. HINCKS, l. c. p. 151.

149. *Obelia longissima* (PALL.) unterscheidet sich von der vorhergehenden dadurch, dass der Hauptstamm nicht jedesmal Paare gleicher Zweige, sondern alternirend einzelne Aeste abgiebt, die wieder ebenso, wie der Hauptstamm verzweigt sind. Sie wurde von KIRCHENPAUER nicht ganz bis Neuwerk aufwärts (Nr. 178), also nur im äussersten Theil der Elbmündung gefunden. HINCKS, l. c. p. 154.

150. *Campanularia flexuosa* HINCKS wurde von KIRCHENPAUER an Elbtonnen bis fast zum Eitzenloch (Nr. 170) gefunden. HINCKS, l. c. p. 168.

151. *Sertularia (Dynamena) pumila* L. wurde von KIRCHENPAUER in einem einzelnen Exemplar an einem Stein bei der Badeanstalt von Cuxhaven gefunden. HINCKS, l. c. p. 260.

152. *Sertularia argentea* ELL. SOL. wurde lebend von KIRCHENPAUER nur an den alleräussersten Tonnen der Elbmündung gefunden. Abgestorbene Exemplare fand ich häufig am Strande hinter der Kugelbake. HINCKS, l. c. p. 268.

Ich möchte noch einmal hervorheben, dass in diesem Verzeichniss die gefundenen *Protozoen* und ein Theil der *Rotatorien*, der nicht bestimmt werden konnte, fehlen.

Die Abhängigkeit der Fauna von den physikalischen Verhältnissen.

Als physikalische Verhältnisse, von denen die Thierwelt der Unterelbe in ihrer Zusammensetzung sowohl als in ihrem Verhalten abhängig ist, müssen folgende genannt werden:

1) der Salzgehalt, 2) die Strömung, 3) die Gezeiten und 4) die Temperatur.

Denkt man zunächst nur an den Salzgehalt, so könnte man glauben, dass an der Mündung eines Flusses die Existenzbedingungen für alle Thiere gegeben sind vom Meeresthier durch alle Stufen der Brackwasserthiere hindurch bis zum Süsswasserthier. Die Erfahrung zeigt aber, dass diese Vermuthung durchaus falsch ist. Es kommen die drei übrigen Faktoren hinzu, welche in verschiedener Weise einschränkend wirken. Zunächst die Strömung. Sie kommt einerseits direkt und andererseits indirekt zur Wirkung. Von Thieren, die am Grunde leben, können nur solche existiren, welche der Strömung einen Widerstand entgegensetzen können, sei es, vermittels kräftiger Haftorgane oder vermöge ihrer bedeutenden Schwere. Vollkommen wird indessen aus gleich anzuführenden Gründen das Festhalten nie gelingen. Lässt man bei starker Strömung ein Netz auf den Grund hinunter, so ist es in äusserst kurzer Zeit mit Sand, Steinen und Muschelschalen gefüllt. — An den meisten Stellen trifft man am Grunde der Strömung mehr oder weniger grosse Schlickballen, theilweise von $^1/_2$ m Durchmesser. — Diese beiden Thatsachen beweisen, dass die Strömung der Elbe den Boden ganz ausserordentlich stark aufwühlt. In erster Linie wird es der fortwährende Wechsel von Ebbe- und Fluthstrom sein, der die starken Bodenveränderungen bewirkt. Das Festhalten allein hilft also den Thieren in der Strömung nichts, da fast kein Gegenstand sicher ist von der Strömung fortgerissen zu werden. Das Thier muss auch ein Umherschleudern durch die Strömung vertragen können. Indirekt wirkt die Strömung dadurch auf die Thierwelt ein, dass sie keinen Pflanzenwuchs am Grunde auftreten lässt. Alle Thiere, welche auf Pflanzen leben, sind von vornherein ausgeschlossen

Nur die flachen Stellen am Rande des Hauptstromes, die Watten, sind vor der starken Strömung etwas geschützt. Hier wirken aber ungünstige Verhältnisse anderer Art ein, welche durch die Gezeiten bedingt sind. Alle Thiere, welche nicht stundenlang auf trockenem Boden, sei es im Schlamm oder zwischen Steinen und Pflanzen des Ufers existiren können, müssen auf den Watten zu Grunde gehen. Besonders verhängnissvoll werden die Gezeiten im Winter. Die meisten Thiere, die auch zeitweise auf dem Trocknen existiren können, müssen erfrieren, wenn sie nicht einen geschützten Ort aufzusuchen im Stande sind, sei es, dass sie tiefer in den Boden eindringen, sei es, dass sie an Holzwerk und Steinen Stellen besetzt haben, welche immer vom Wasser bedeckt sind, oder sie müssen sich während dieser Zeit der starken Strömung in der Tiefe des Flusses aussetzen oder endlich eine Wanderung ins Meer unternehmen können.

Aus dieser Darstellung wird erhellen, dass die Zahl der vorkommenden Thiere eine recht beschränkte sein muss. Das gegebene Verzeichniss könnte freilich, wenn man die Ungunst der Verhältnisse in Betracht zieht, immerhin noch als ein recht stattliches erscheinen. Man muss aber bedenken, 1. dass sich eine Meeres-, Brackwasser- und Süsswasserfauna in demselben vereinigt finden muss, dass also an einem Orte nur ein Theil der genannten Arten vorkommen kann; 2. dass eine grössere Zahl von Arten überhaupt nicht lebend, sondern nur in Ueberresten gefunden wurde; 3. dass eine Anzahl von Arten nur in einzelnen Exemplaren gefunden wurde und wahrscheinlich nur als dahin verschlagen zu betrachten ist.

Es soll nun zunächst der Versuch einer Eintheilung der Fauna nach ihrer Abhängigkeit vom Salzgehalt versucht werden, wie dies schon einmal von KIRCHENPAUER für den unteren Theil der Elbe geschehen ist. Zu dem Zweck sollen alle Meeres- und Brackwasserthiere aufgeführt werden, welche lebend in der Unterelbe gefunden sind, ganz abgesehen davon, ob sie biologisch dort irgend eine Rolle spielen oder nicht. Das Verzeichniss soll die Reihenfolge geben, in welcher die Thiere beim Wachsen des Salzgehaltes auftreten:

Pleuronectes flesus	Hamburg.	*Eurytemora affinis*	Hamburg.
Palaemon squilla (1 Ex)		*Tachidius discipes*	
Mysis vulgaris (Sommer)		*Ectinosoma melaniceps*	
Gammarus locusta		*Cordylophora lacustris*	

Bathyporeia pilosa		Stade.
Crangon vulgaris		Pagensand (Sommer).
Balanus crenatus	Nr. 42	St. Margarethen.
Corophium longicorne	Nr. 50	
Nereis diversicolor	Nr. 62	Brunsbüttel.
Obelia gelatinosa	Nr. 71	Neufeld.
Mytilus edulis	Nr. 84	Otterndorf.
Tellina baltica	Nr. 88	
Orchestia litorea	Nr. 88	
Mya arenaria	Nr. 97	Glomeyers Stag.
Membranipora pilosa	Nr. 96	
Carcinus maenas (Sommer)	Nr. 94	
Jaera marina	Nr. 93	
Mysis ornata	Nr. 104	Altenbruch.
Ligia oceanica	Nr. 102	
Gammarus marinus	Nr. 102	
Heteromastus filiformis	Nr. 105	
Zoarces viviparus	Nr. 124	Cuxhaven.
Anceus maxillaris	Nr. 131	
Teredo navalis	Nr. 118	
Temora longicornis	Nr. 131	
Centropages hamatus	Nr. 131	
Paracalanus parvus	Nr. 131	
Sagitta bipunctata	Nr. 131	
Ophelia limacina	Nr. 125	Cuxhaven.
Sertularia pumila	Nr. 131	
Cardium edule	Nr. 140	Kugelbake.
Mysis flexuosa	Nr. 144	
Idotea tricuspidata	Nr. 148	
Hyperia medusarum	Nr. 144	
Sulcator arenarius	Nr. 137	
Arenicola marina	Nr. 143	
Rhizostoma octopus	Nr. 144	
Tubularia larynx	Nr. 142	
Clava squamata	Nr. 141	
Donax vittatus	Nr. 162	Eitzenloch.
Nephthys coeca	Nr. 163	
Asteracanthion rubens	Nr. 170	
Pleurobrachia pileus	Nr. 163	
Tubularia indivisa	Nr. 159	
Campanularia flexuosa	Nr. 170	
Flustra foliacea	Nr. 173	
Tubularia coronata	Nr. 178	Neuwerk.
Obelia longissima	Nr. 179	
Caprella linearis		an der letzten Tonne der Elbmündung.
Echinus esculentus		
Actinia mesembryanthemum		
Sertularia argentea		

Nach diesem Verzeichniss will es uns zunächst erscheinen, als ob man mit demselben Rechte, mit welchem KIRCHENPAUER vier Regionen des Salzgehaltes unterschied, zwölf und mehr Regionen unterscheiden könne, welche meistens durch mehrere Thierarten gegeben sind. Anders stellt sich jedoch die Sache, wenn man die Regionen auch nach unten durch die Verbreitungsgrenze einzelner Thiere abgegrenzt haben will. Es zeigt sich dann, dass die Zahl stenohaliner Thiere, welche einem geringen Salzgehalte angepasst sind, sehr gering ist. Will man einigermassen feste, durch die Verbreitung mehrerer Thierarten bezeichnete Grenzen haben, so kann man, was die beiden oberen Regionen anbetrifft, sich an die KIRCHENPAUER'sche Eintheilung anschliessen. Nur einige kleine Modifikationen dürften vorzunehmen sein.

Legen wir uns zunächst die Frage vor, ob oberhalb der ersten, von KIRCHENPAUER angegebenen Region bis Hamburg hin noch eine weitere zu unterscheiden sei: — Es muss hier bemerkt werden, dass alle Süsswasserthiere dem Seesalz gegenüber ausserordentlich empfindlich zu sein scheinen. Es lässt sich kaum ein Unterschied im Verhalten der verschiedenen Arten nachweisen. Während manche Salzwasserthiere ins vollkommen süsse Wasser vordringen und dort gut gedeihen, finden die Süsswasserthiere bei Pagensand fast alle plötzlich ihre Verbreitungsgrenze, obgleich der Salzgehalt hier noch ein äusserst geringer, im Frühling kaum nachweisbarer ist. Diejenigen Süsswasserthiere, welche merklich unterhalb dieser Grenze gefunden wurden, kamen entweder nur ganz vereinzelt oder aber am Ufer vor, wo das Wasser stets einen geringen Salzgehalt aufweist. Ziehen wir zu dieser Thatsache noch die zweite, dass fast alle Salz- und Brackwasserthiere, welche bis Pagensand gehen, auch weiter aufwärts bis Hamburg vorkommen, so sieht man sich veranlasst, in dem untersuchten Gebiet bis zum schnell auf einanderfolgenden Auftreten einer grösseren Zahl von Salzwasserthieren was zwischen St. Margarethen und Glückstadt etwa bei Freiburg der Fall ist, keine Abgrenzung vorzunehmen. Ueber Glückstadt hinaus gehen folgende Salzwasserthiere:

Pleuronectes flesus	*Bathyporeia pilosa*
Palaemon squilla	*Eurytemora affinis*
Crangon vulgaris	*Tachidius discipes*
Mysis vulgaris	*Ectinosoma melaniceps*
Gammarus locusta	*Cordylophora lacustris*

Von diesen 10 Arten finden nur zwei *Crangon* und *Bathyporeia* vor Hamburg ihre Verbreitungsgrenze, *Crangon* ausserdem nur im Spätsommer. Wenn wir also Freiburg als Grenze wählen, so fällt sie mit der unteren

Verbreitungsgrenze fast sämmtlicher Süsswasserthiere und mit der oberen Verbreitungsgrenze mehrerer Salzwasserthiere zusammen, während wir, wenn wir KIRCHENPAUER genau folgen, ausser *Cordylophora lacustris* mit Untergrenze nur etwa noch *Obelia gelatinosa* und *Nereis diversicolor* mit Obergrenze als Markirungspunkte angeben könnten. Sehr interessant würde es sein, die obere Verbreitungsgrenze der 8 bis Hamburg vordringenden Meeresthiere, namentlich der häufiger vorkommenden *Mysis*, *Gammarus*, *Eurytemora*, *Tachidius* und *Ectinosoma* festzustellen. Es würde sich dann zeigen, ob noch eine Abgrenzung von einer vollkommenen Süsswasserfauna vorzunehmen ist.

Die zweite Region, welche der der *Obelia gelatinosa* KIRCHENPAUERS entsprechen würde, reicht von Freiburg bis zum Eitzenloch. Sie entspricht in ihrem Salzgehalt den salzärmeren Buchten der westlichen Ostsee, etwa der Neustädter Bucht. Einige Thiere, die in dieser Region sehr häufig sind, finden sich beim Eitzenloch nicht mehr oder nur noch ganz vereinzelt; es sind:

Gammarus locusta [1])	*Nereis diversicolor*
Corophium longicorne	*Clitellio ater*
Balanus crenatus	*Obelia gelatinosa.*
Eurytemora affinis	

Will man mit KIRCHENPAUER vor der offenen See noch eine dritte Region der *Tubularia larynx* annehmen, — mir fehlen zur Beurtheilung dieser Frage die genügenden Erfahrungen — so wird vielleicht die eine oder andere der genannten Arten auch noch für die dritte Region in Betracht kommen. Die zwei oberen Regionen, die näher untersucht wurden, mögen nun auch dazu dienen, zu zeigen, wie, abgesehen vom Salzgehalt, die verschiedenen genannten Faktoren auf die Fauna einwirkten. Zu diesem Zweck möge zunächst der Gegensatz in zwei Verzeichnissen, welche die einander vertretenden oder in der Lebensweise entsprechenden Formen mit gleicher Nummer geben, zum Ausdruck kommen.

	Fauna der ersten Region (Hamburg—Freiburg)		Fauna der zweiten Region (Freiburg—Eitzenloch)
	Paludina vivipara		
	Bythinia tentaculata		
	(B. ventricosa)		
	Valvata piscinalis		
	Limnaea ovata var.		
	L. palustris var.		
1.	*L. stagnalis* var.	1.	*Litorina litorea*
	Physa fontinalis		*Hydrobia ulvae*
	(Planorbis marginatus)		
	Anodonta piscinalis		
	Unio pictorum		
	Pisidium amnicum		*Tellina baltica*
2.	*(P. obtusale)*	2.	*Mya arenaria*
	Cyclas cornea		*(Cardium edule)*
	C. rivicola		*Teredo navalis*
	C. solida		
3.	*Dreissena polymorpha*	3.	*Mytilus edulis*
			Membranipora pilosa
			Carcinus maenas
			Crangon vulgaris
			Mysis vulgaris
4.	*Mysis vulgaris*	4.	*Mysis ornata*
			Mysis flexuosa
			Anceus maxillaris
			(Idotea tricuspidata)
5.	*Asellus aquaticus*	5.	*(Iaera marina)*
			Eurydice pulchra

[1]) In der offenen See z. B. bei Helgoland kommt an Stelle dieser Art eine andere nahe verwandte aber sicher verschiedene, *Gammarus mutatus* LILLJB. vor (Svensk Vet. Ak. Handl. 1853 p. 447). Sie unterscheidet sich durch die gleichlangen Aeste des Schwanzfusses und die stärkeren Höcker auf den letzten Hinterleibssegmenten.

	Fauna der ersten Region (Hamburg—Freiburg)	Fauna der zweiten Region (Freiburg—Eitzenloch)
6.	*Oniscus asellus* *Porcellio scaber* *P. pictus* *Philoscia muscorum*	*Ligia oceanica* *Orchestia litorea*
7.	*Gammarus locusta*	*Gammarus locusta* *Gammarus marinus* *Corophium longicorne* *Bathyporeia pilosa* *Sulcator arenarius* *Hyperia medusarum* *Balanus crenatus*
8.	*Eurytemora affinis* *Tachidius discipes* *Ectinosoma melaniceps* *Cyclops strenuus* *C. ornatus* *C. serrulatus* Sämmtliche *Daphniden* und *Rotatorien*	*Temora longicornis* *Eurytemora affinis* *Paracalanus parvus* *Centropages hamatus* *Tachidius discipes* *Ectinosoma melaniceps* *Cyclops strenuus* *Sagitta bipunctata* *Brachionus urceolaris* *Brachionus amphiceros* *Anuraea octoceras* *Anuraea stipitata*
9.	*Limnodrilus hoffmeisteri* *Enchytraeus vejdovskyi*	*Arenicola marina* *Nereis diversicolor* *(Ophelia limacina)* *Heteromastus filiformis* *Clitellio ater*
	Piscicola geometra *Aulastoma gulo* *Nephelis octoculata* *Clepsine sexoculata*	
10.	*Cordylophora lacustris*	*Obelia gelatinosa* *(Sertularia pumila)* *Rhizostoma octopus* *Cyanaea capillata.*

Die Verzeichnisse zeigen, dass die Fauna der beiden Regionen sich fast vollkommen ausschliessen abgesehen von einzelnen wenigen Arten, die vollkommen gemeinsam sind und ein Paar weiteren Arten, die nur wenig in die andere Region eingreifen und deshalb dort nicht genannt sind. Zugleich zeigt diese Trennung die ausserordentliche Dürftigkeit der Faunen, zumal wenn man noch die im Verhältniss zu ihrem sonstigen Vorkommen nur ganz vereinzelt auftretenden und deshalb in dem Verzeichniss eingeklammerten Arten in Abzug bringt.

Ich will hier von einem vollkommenen Vergleich der ersten Fauna mit der eines stehenden süssen Gewässers absehen, weil mir die Zusammenstellung einer grade hierfür geeigneten Fauna fehlt. Nur auf einzelne Punkte möchte ich hinweisen. Zunächst bemerkt man, dass einzelne Arten dem Flusse eigenthümlich sind, da sie in stehenden Gewässern nicht vorkommen. Es sind das: *Cyclas solida, C. rivicola, Pisidium amnicum* und *Eurytemora affinis*. Wir müssen also wohl annehmen, dass sie einer vollkommenen Anpassung an die Verhältnisse, d. h. (da alle mitten im Strom vorkommen) einer Anpassung an die Strömung unterworfen sind. Es folgt dann eine zweite Gruppe, von Thieren, welche in der Elbe nur in ganz bestimmten Varietäten vorkommen. Dahin gehören *Limnaea ovata, L. palustris, L. stagnalis* und *Anodonta piscinalis*. Bei ihnen ist die Anpassung noch nicht soweit vorgeschritten, dass sie zu constanten Arten geführt hat. Eine dritte Gruppe von Thieren fehlt schliesslich vollkommen. Sie hat sich den Verhältnissen garnicht anpassen können Es gehören dahin die verschiedenen *Planorbis*-Arten, die *Hydrachniden, Asellus aquaticus* L. und namentlich eine grosse Zahl von *Entomostraken* aus der Gruppe der *Copepoden, Cladoceren* und *Ostrakoden*, viele *Oligochäten, Nematoden* und Räderthiere. Viele von diesen Thieren mögen nur deshalb fehlen, weil die ihnen nothwendigen Pflanzen nicht vorhanden sind. Bei manchen ist es aber ganz sicher die

Bewegung des Wassers, welche sie nicht aufkommen lässt. Ich erinnere nur an *Asellus aquaticus* L., welche nach KRÄPELIN in der Hamburger Wasserleitung sehr häufig ist, obgleich dort ebenfalls keine Pflanzen vorkommen[1]). Was die Art der Anpassung anbetrifft, so zeichnen sich die vorkommenden Arten resp. Varietäten der Gattungen *Cyclas*, *Pisidium* und *Anodonta* durch besonders dicke, kräftige Schalen aus, wie man es wohl von vornherein erwarten konnte. Sie sind in Folge ihrer Dicke widerstandsfähiger[2]). Um so mehr muss man sich wundern, dass die Varietäten der drei *Limnaea*-Arten sich, abgesehen von ihrer geringeren Grösse, besonders durch eine dünne und zerbrechliche Schale auszeichnen. Die Lösung des Räthsels ergiebt sich, wenn man die Lebensweise dieser Thiere berücksichtigt. Alle drei kommen nicht in der eigentlichen Strömung vor, sondern an geschützten Stellen des Ufers auf Steinen und Schlick. An diesen Orten machen aber Ebbe und Fluth die Verhältnisse ungünstig. Fast die Hälfte ihres Lebens müssen sie auf dem Trocknen zubringen. Es ist also wohl erklärlich, dass sie klein und schwach bleiben.

Etwas eingehender als die Fauna der ersten Region möchte ich die Fauna der zweiten mit der eines stehenden Gewässers vergleichen und zwar deshalb, weil ich einen Meerestheil, der unserem Gebiet in Bezug auf den Salzgehalt vollkommen gleichsteht, in den Jahren 1883 und 1884 recht genau kennen gelernt habe. Es ist der innere Theil der Neustädter Bucht der Ostsee, der Hafen und das Binnenwasser, in welchem der Salzgehalt ungefähr in derselben Weise wie in der 2. Region der Elbe abnimmt.

In dem nachfolgenden Verzeichniss der Thiere, welche ich in der Neustädter Bucht fand, sind diejenigen Arten, welche jener Bucht mit der Elbe gemein sind, fett gedruckt. Ist nicht genau dieselbe Art, sondern ein nahe verwandter Vertreter vorhanden, so ist der mit fetten Buchstaben gedruckte Name eingeklammert. Alle Arten, welche ihrer Lebensweise nach in der Elbe vorkommen könnten, d. h. diejenigen, welche dort den ihnen zusagenden Grund und Salzgehalt finden, sind gesperrt gedruckt und nur diejenigen, welche Pflanzenwuchs verlangen und deshalb vielleicht fehlen mögen, sind mit gewöhnlichem Druck aufgeführt:

Litorina litorea (L.)
Litorina obtusata (L.)
Litorina tenebrosa (MONTG.)
Lacuna pallidula (DA COSTA)
(Hydrobia stagnalis BASTER)
Hydrobia baltica NILSS.
Rissoa octona (L.)
Rissoa inconspicua ALD.
Utriculus truncatulus (BRUG.)
Aeolis drummondii THOMPS.
Aeolis exigua ALD. HANC.
Embletonia pallida ALD. HANC.
Pontolimax capitatus (MÜLL.)
Mya arenaria L.
Scrobicularia plana PALL.
Tellina baltica L.
Cardium edule L.
Mytilus edulis L.
Membranipora pilosa (PALL.)
Hyas araneа (L.)
Carcinus maenas (L.)
Crangon vulgaris F.
Palaemon squilla L.
Mysis vulgaris THOMPS.
(Mysis inermis RATHKE)
Cuma rathkei KRÖY.
Jaera marina (O. FABR.)
Idotea tricuspidata DESM.
Sphaeroma rugicauda LEACH
Eurydice pulchra LEACH
Tanais balticus MÜLL.
Anthura gracilis MONT.
Orchestia litorea MONT.
Gammarus locusta (L.)
Melita palmata (MONT.)
Calliope laeviuscula KRÖY.
Amphithoë podoceroïdes RATHKE
Microdeutopus gryllotalpa (COSTA)
Protomedeia pilosa ZADD.
Corophium longicorne F.
Evadne nordmanni LOV.
Cytheridea torosa (JONES)
Limnocythere incisa F. DAHL.
Xestoleberis aurantia (BAIRD)
Loxocoucha elliptica (BRADY)
Cytherura nigrescens (BAIRD)
Cytherura gibba (MÜLL.)
Paradoxostoma fischeri O. G. SARS
Sigmatidium difficile GIESBR.
(Ectinosoma curticorne BOECK)
Tachidius discipes GIESBR.
Mesochra lilljeborgi BOECK
Mesochra n. sp.[3])
Nitocra ologochaeta GIESBR.

[1]) Vom grossem Interesse würde eine Untersuchung der Elbtonnen bei Hamburg im Spätsommer sein. Ich fand an denselben im Frühlinge leider noch fast gar keinen Pflanzenwuchs.

[2]) Ueber die verdickende Wirkung der Strömung vgl. man die Angaben bei *Mytilus* S. 163.

[3]) Die drei neuen *Copepoden*-Arten werde ich demnächst beschreiben.

Westwoodia nobilis (BAIRD)
Laophonte curticaudata BOECK
Laophonte n. sp.[1])
Cletodes n. sp.[1])
Harpacticus chelifer (MÜLL.)
Idya furcata (BAIRD)
Cyclopina gracilis CLAUS
Cyclops aequoreus S. FISCH.
Oithona helgolandica CLAUS
(= *O. spinirostris* GIESBR.)
Acartia bifilosa GIESBR.
Temora longicornis MÜLL.
(Eurytemora hirundo GIESBR.)
Paracalanus parvus (CLAUS)[2])
Centropages hamatus LILLJB.
Clausia elongata BOECK
(Balanus improvisus DARW.)
Eteone pusilla OERST.
Arenicola marina (L.)
Nereis dumerili AUD. M-E.
Nereis diversicolor (MÜLL.)
Polynoe cirrata PALL.
Spirorbis nautiloides LMCK.
Amphicora fabricii (MÜLL.)
Laonome kröyeri MALMGR.
Pectinaria belgica PALL.
Spio seticornis (O. FABR.)
Scoloplos armiger (MÜLL.)
Capitella capitata (O. FABR.)
Clitellio ater CLAP.
Priapulus caudatus LMCK.
Halicryptus spinulosus SIEB.
Spilophora inaequalis BAST.
Enoplus communis BAST.
Anticoma limalis BAST.
Cephalothrix coeca OERST
Nemertes gesserensis (MÜLL).
Tetrastemma obscurum M. SCH.
Tetrastemma rufescens OERST.
Planaria ulvae OERST.
Convoluta paradoxa OERST.
Macrostomum hystrix OERST.
Mesostomum marmoratum M. SCH.
Vortex balticus M. SCH.
Monoscelis agilis M. SCH.
Asteracanthion rubens L.
Cyanaea capillata L.
(Aurelia aurita L.)
(Gonothyraea loreni ALLM.)
Sertularia pumila L.
Clava squamata (MÜLL.)
Halichondria panicea SCHMIDT.

Während in der Unterelbe nur 48 Arten gefunden sind, weist dieses Verzeichniss 108 Thierarten für die Neustädter Bucht auf, also mehr als die doppelte Anzahl. Freilich werden sich noch einige weitere Arten in der Unterelbe finden lassen. Dem ist aber entgegenzuhalten, dass auch die gegebene Fauna der Neustädter Bucht nicht vollständig ist und dass von den aufgeführten Thieren der Unterelbe einzelne Arten in Hinblick auf ihr sonstiges, massenhaftes Auftreten als nur versprengte Individuen, also eigentlich als fehlende Arten zu betrachten sind. Im Grunde dürfte das Verhältniss für die Elbe fast noch ungünstiger werden. Das Nichtvorkommen einer grösseren Anzahl von Arten kann man auf das vollkommene oder fast vollkommene Fehlen grösserer Pflanzen schieben. Nur an den Steinen der Deiche und Buhnen und an den Tonnen, also nur an künstlich geschaffenen Lokalitäten, kommen *Fucus*, *Ulvaceen* und andere Algen vor. An den Steinen werden die Pflanzen bei niedrigem Wasserstande fast sämmtlich aufs Trockene versetzt, bieten also für Thiere äusserst ungünstige Verhältnisse dar, und die Tonnen werden im Winter herausgenommen. Wie schon angedeutet wurde, sind die zwischen Pflanzen lebenden Thiere der Neustädter Bucht durch gewöhnlichen Druck kenntlich gemacht. Von ihnen mag vorläufig zugegeben werden, dass sie allein wegen des Fehlens der Pflanzen in der Unterelbe nicht vorkommen. Von den übrigen Arten kommen 33 auch in der Unterelbe vor oder sie haben ihren nahe verwandten Vertreter dort. Das erstere ist bei 24, das letztere bei 9 Arten der Fall. Beide Gruppen sind durch fetten Druck ausgezeichnet. Die gesperrt gedruckten 34 Arten kommen nicht auf Pflanzen vor und könnten, was Grund und Salzgehalt anbetrifft, deshalb auch in der Unterelbe vorkommen. Hinzu kommen noch 4 Arten, *Idotea tricuspidata*, *Jaera marina*, *Cardium edule* und *Sertularia pumila*, welche so selten sind, dass sie ihrem sonstigen Vorkommen nach als fehlend betrachtet werden können. *Idotea* und *Jaera* muss man allerdings den auf Pflanzen lebenden Thieren zuzählen. Es sind demnach 36 Arten als fehlend aufzuführen, welche wir erwarten sollten, und diese stehen den 31 an beiden Stellen gleich häufigen Arten gegenüber. Die Lebensbedingungen in der Neustädter Bucht unterscheiden sich einerseits dadurch von denen in der Unterelbe, dass der Wechsel von Ebbe und Fluth fehlt und andererseits dadurch, dass keine starke Strömung vorhanden ist. Durch den Wechsel von Ebbe und Fluth werden die flacheren Ufergebiete zeitweise trocken gelegt. Alle Thiere also, welche am Ufer leben und sich nicht bei ablaufendem

[1]) Die drei neuen *Copepoden*-Arten werde ich demnächst beschreiben.

[2]) Dieser in der Ostsee, auch bei Kiel, sehr häufige *Copepod* wurde früher schon von MÖBIUS erkannt, später aber von GIESBRECHT in seiner Mographie übersehen oder verwechselt.

Wasser zu schützen vermögen, sei es, dass sie sich im Schlamm und unter Steinen verbergen, sei es, dass sie einen dichten Verschlussapparat besitzen, können hier nicht existiren. Bei einer grösseren Zahl der gesperrt gedruckten Ostseethiere fehlen allerdings diese Eigenschaften. Bei keinem von ihnen kann aber behauptet werden, dass sie sich in der Ostsee nie in grösserer Tiefe aufhielten. Da also der Aufenthalt unmittelbar am Ufer in der Elbmündung ausgeschlossen ist, so würden diese Thiere hier immerhin in grösserer Tiefe leben können, vorausgesetzt, dass sie dort ihre Existenzbedingungen vorfinden. Der Umstand, dass sie fehlen, beweist, dass ihnen auch in grösserer Tiefe die Verhältnisse nicht zusagen, d. h., die starke Strömung ist es, welche sie nicht aufkommen lässt, da die Lebensbedingungen im übrigen vollkommen mit denen in der Ostseebucht übereinstimmen.

Die Strömung kann, auch abgesehen vom Pflanzenwuchs, in zweierleiweise nachtheilig auf ein Thier einwirken, nämlich erstens durch den Druck das Wassers auf das Thier selbst, und zweitens dadurch, dass dem Thiere der Boden entrissen wird. Der Druck kann so heftig werden, dass ein Thier, welches weder festgewachen ist oder im Schlick lebt, noch auch frei schwimmt, (und sich so dem Strom vollkommen überlassen kann), sondern am Boden, an Holzwerk etc. kriecht, sich nicht festzuhalten vermag. Hierher sind die Schnecken und ein Theil der Krebse zu rechnen. Den im Schlick lebenden und freischwimmenden Thieren kann der Strom dadurch nachtheilig und gefährlich werden, dass ihnen der Boden entzogen wird. — Es wurde schon erwähnt, dass, nach verschiedenen Erscheinungen zu schliessen, am Grunde ausserordentlich starke Umwälzungen vorkommen müssen. Andererseits ist aber klar, dass im Schlick lebende Thiere, die sich nicht sehr schnell tiefer in den Boden einbohren können, bei einem starken Wechsel des Grundes nicht zu existiren vermögen. Werden diese fortgerissen, so können sie über 6 Stunden der Strömung preisgegeben sein und wenn diese nachlässt, fragt es sich, ob jetzt wieder günstige Bodenverhältnisse vorliegen. Bei Wiederholungen in derselben Richtung kann auch leicht das Gebiet des geeigneten Salzgehaltes überschritten werden. Grabende, sich einbohrende oder verkriechende Thiere, welche der Unterelbe fehlen, gehören namentlich zum Kreis der Würmer. Unter den Krebsen sind es *Cuma*, einige *Isopoden* und *Amphioden*. Im Hauptstromgebiet fehlen diese Thiere fast vollkommen.

Für freischwimmende Thiere sind die Verhältnisse der Strömung bei weitem nicht so ungünstig. Sind diese gross und kräftig genug, so können sie der Strömung in einem gewissen Grade entgegenarbeiten. Sie können bei entgegengesetzter Strömung auch Flussgebiete aufsuchen, in denen diese nicht so stark ist, so dass sie im Ganzen noch schneller vorwärts zu kommen vermögen als in einem ruhenden Gewässer. Anders steht die Sache für Thiere, deren Eigenbewegung eine recht geringe ist, wie bei den Entomostraken, Sagitten etc. Man sollte sogar glauben, dass diese niemals aus dem Meere in die Flüsse hinaufsteigen oder sich dort halten könnten, da ja der Ebbestrom durch das Oberwasser verstärkt stets kräftiger und von längerer Dauer sein muss als der Fluthstrom. Anpassungen besonderer Art machen indessen auch diesen Thieren einen dauernden Aufenthalt möglich.

Nachdem die Strömung nach abwärts begonnen hat, werden sehr bald die Watten trocken. Es bleiben aber stets kleine Tümpel und Lachen zurück, in welchen sich kleinere, freischwimmende Thiere aufhalten können. Diese sind dann während des grössten Theils der Dauer des abwärts gehenden Stromes geschützt. Man sollte zunächst glauben, dass auch so der abwärts gehende Strom länger anhalte als der aufwärts gehende. Allein das Wasser steigt schon, wenn der Strom noch abwärts geht und fällt schon, wenn der Strom noch aufwärts geht. Der aufwärts gehende Strom verschiebt sich dadurch nach der Seite des hohen Wasserstandes und der abwärts gehende Strom nach der Seite des niedrigen Wasserstandes hin. Die Watten haben also länger einen aufwärts gehenden Strom als einen abwärts gehenden. — Die freischwimmenden Copepoden der Ostsee sind fast sämmtlich auf die Küstengebiete des Oceans beschränkt, mit Ausnahme von *Oithona*, *Clausia* und *Paracalanus* ist noch keins im freien Ocean gefunden. Sie müssen also wohl in irgend einer Beziehung zum Meeresgrunde stehen, da man sich sonst jenes Fehlen nicht erklären könnte. Von einigen der in der Elbe vorkommenden und zwar den bis Hamburg aufwärts vorkommenden Arten *Eurytemora affinis*, *Tachidius discipes* und *Ectinosoma melaniceps* weiss ich sicher, dass sie sich gern unmittelbar am Ufer oder am Grunde, namentlich wenn Pflanzen vorhanden sind, aufhalten. Sie werden also wohl in grosser Zahl in den kleinen Lachen der Watten oder im feuchten Schlick, wenn Algen vorkommen, auch in diesen bei ablaufendem Wasser zurückbleiben und hier den niedrigen Wasserstand überdauern. Sie sind nach dem oben Gesagten folglich länger einem aufwärts gehenden als einem abwärts gehenden Strome ausgesetzt. Da alle drei Arten ausserdem ihre Eier in Säcken bei sich führen, so kann die Flussmitte immer wieder vom Ufer aus bevölkert werden, wenn die hier der vollen Strömung preisgegebenen Individuen ins Meer geführt worden sind.

Von den übrigen freischwimmenden Thieren der Unterelbe, welche eigentlich dem Meere angehören, kann ich eine Vorliebe für den Grund nicht nachweisen, da unter ihnen *Temora longicornis* und *Centropages hamatus*, wie schon erwähnt, nur an den Küsten gefunden sind, so werden auch sie irgendwie vom Grunde abhängig sein, sei es

dass ihre Eier oder ihre Larven bis zum Grunde hinuntersinken [1]). Sie würden dann während dieses Stadiums ebenfalls auf die Watten und von diesen aufwärts geführt werden können. Es muss übrigens betont werden, dass alle Copepoden mit Ausnahme von *Eurytemora*, *Tachidius* und *Ectinosoma* nur bis Cuxhaven gefunden wurden und zwar nur im Südarm, in welchem, wie oben bemerkt, das Salzwasser am Grunde weit aufwärts geführt wird. Von fehlenden kommt besonders *Oithona* in Betracht, welche sonst der gemeinste aller Plankton-Copepoden, in der Unterelbe aber von mir nicht gefunden ist; bei den übrigen Arten ist wegen ihrer geringen relativen Häufigkeit meine Untersuchung noch nicht als erschöpfend zu betrachten. Nun hat aber gerade *Oithona* Eiersäckchen, also eine Einrichtung, welche das Sinken des Eies verhindern. — Ob durch starke, anhaltende Seewinde nicht auch diese Art nebst andern Thieren nach Cuxhaven geführt werden kann, würde noch festzustellen sein.

Fassen wir das Resultat noch einmal kurz zusammen, so können wir etwa Folgendes sagen: Von den unter sonst etwa gleichen Verhältnissen im ruhenden Ostseewasser vorkommden Thierarten kommt in dem stark strömenden Wasser der Unterelbe ein Theil, der entweder der starken Strömung trotzen oder auf der zeitweise trockenen Uferzone sich zu erhalten vermag, in gleicher Weise vor. Ein zweiter Theil ist durch nahe verwandte Arten, welche der Strömung angepasst zu sein scheinen, vertreten. (*Hydrobia ulvae*, *Mysis ornata*, *Balanus crenatus*, *Eurytemora affinis*, *Ectinosoma melaniceps*, *Cyclops strenuus*, *Heteromastus filicornis* und *Obelia gelatinosa*.

Ein dritter kleiner Theil ist durch entfernter stehende Thiere vertreten (*Rhizostoma octopus*).

Alles andere, was weder der Strömung zu widerstehen noch sich anzupassen vermochte, fehlt entweder vollkommen oder kommt nur in einzelnen versprengten Exemplaren vor.

Von den in der Unterelbe gefundenen Arten fand ich mehrere bei Neustadt bis jetzt nicht (15 Arten) und ebensowenig Vertreter derselben. Ein Theil davon resp. deren Vertreter dürften sich im Laufe der Zeit sicher noch auffinden lassen. Es sind das etwa folgende: *Teredo navalis*, *Mysis flexuosa*, *Bathyporeia pilosa*, *Hyperia medusarum*, *Sagitta bipunctata* (?) und Räderthiere. Zwei Arten, *Sulcator arenarius* und *Ophelia limacina*, scheinen nur in dem salzhaltigeren Tiefenwasser über ihre Region hinaus aufwärts vorgedrungen zu sein. Sie fehlen der ganzen Ostsee. Der Ostsee fehlen ferner auch *Anceus maxillaris*, *Ligia oceanica* und *Gammarus marinus*. Aus welchem Grunde diese nicht vorkommen, darüber kann ich vorläufig nicht einmal eine Vermuthung aufstellen, zumal da von der ersten und letzten Art die Lebensweise noch wenig bekannt ist. Ein zu geringer Salzgehalt scheint es jedenfalls nicht zu sein.

Quantitative Bestimmung einzelner Thierarten.

Wenn ich in dem vorhergehenden Kapitel glaube nachgewiesen zu haben, dass die Fauna der Unterelbe eine spärliche ist, so gilt dies nur für die Anzahl der Arten. Damit ist aber nicht gesagt, dass auch die Individuenzahl eine geringe sein muss. Wenn sich nur wenig Arten den physikalischen Verhältnissen anpassen konnten, resp. in ihrer Lebensweise schon diesen Verhältnissen angepasst waren, so ist nicht ausgeschlossen, dass für diese wenigen Arten oder einen Theil derselben die dort obwaltenden Verhältnisse gerade ganz besonders günstige sind. Ja, man durfte sogar erwarten, dass an einem Orte, wo die Concurrenz anderer, in ihrer Lebensweise nahe verwandten Thiere eine so geringe ist, den vorhandenen Arten die Gelegenheit zu einem ganz besonders massenhaften Auftreten gegeben sei.

Erst in neuester Zeit hat man begonnen, quantitative Bestimmungen der an einem Orte zusammenlebenden Thiere zu machen, um dadurch einen Einblick in ihr gegenseitiges Abhängigkeitsverhältniss zu gewinnen. HENSEN [2]) war es, der eine Methode dieser Art der Untersuchung bekannt machte. Seine Untersuchungen beschäftigten sich mit den freischwimmenden Thieren und Pflanzen ohne oder mit verhältnissmässig geringer Eigenbewegung, welche man früher als Auftrieb bezeichnete, während ihnen HENSEN den Namen Plankton beilegte, HENSEN begann die Untersuchung mit dem Plankton, weil dieses für die genannten Bestimmungen am besten zugänglich schien und ausserdem das Leben im Wasser, da es der direkten Beobachtung meistens entzogen ist, besonders der Aufklärung bedurfte. Die Methode ganz allgemein auf die am und im Grunde lebenden Organismen auszudehnen, ist bisher noch nicht gelungen. Ich habe nun versucht, vorläufig wenigstens bei einem Theil dieser Thiere quantitative Bestimmungen zu machen, nämlich bei denjenigen Thieren, welche auf den Watten, wenn diese

[1]) Durch die HENSEN'sche quantitative Untersuchungsmethode habe ich in der That gefunden, dass die jungen Thiere in der Tiefe häufiger sind; doch sind meine Untersuchungen noch nicht zum Abschluss gelangt.

[2]) Fünfter Ber. Komm. Unters. d. deutsch. Meere Jahrg. 12—14, Berlin, 1887.

vom Wasser entblösst sind, vorkommen. Meine Untersuchungen haben schon, so spärlich sie auch in der kurzen Zeit, in welcher so vieles vorgenommen werden musste, ausfallen mussten, zu interessanten Resultaten geführt, Ich theile dieselben hier im Zusammenhange mit.

Nr. 6. 26/4 89. Zuerst wurde auf dem Watt bei der Königsbake unterhalb Altonas eine Fläche von 4 □m umgegraben und der Sand genau nach grösseren Thieren durchsucht. Es fand sich darin garnichts Lebendes. Leider wurde es versäumt, hier von einer gemessenen Fläche die Oberfläche abzuheben und mit dem Haarsieb zu behandeln, um die Anwesenheit von kleineren Oligochäten und deren Menge festzustellen. Dagegen wurde eine Fläche von 8,5 □m abgesucht nach freilebenden Thieren. Es fanden sich 6 *Bythinia tentaculata* und eine *Paludina vivipara*.

Nr. 28. 27/4 89. Auf dem Watt wurde eine Fläche von 4 □m des schlickigen Sandes umgegraben, darin aber an grösseren Thieren nichts gefunden. Nach kleineren Thieren wurde auch hier nicht gesucht.

Nr. 31. 7/5 89. Auf dem Watt, das sich zwischen den langen Stags gebildet hat, wurde zunächst wieder eine Fläche umgegraben, aber an grösseren Thieren nichts bemerkt. Es wurde dann von einem Flächenraum von $^1/_2$ □m die Oberflächenschicht abgehoben und mit einem Haarsieb gesiebt. Es fanden sich darin 10 *Bathyporeia pilosa*, 53 *Limnodrilus hoffmeisteri* und 2 Larven von *Chironomus*. Alles zusammen hatte einen Kubikinhalt von 0,4 ccm. Nehmen wir einen □m als Einheit an, so ergiebt sich für diesen:

Auf 1 □m kommen vor:

20 *Bathyporeia pilosa*
106 *Limnodrilus hoffmeisteri*
4 *Chironomus*-Larven.

Inhalt: 0,8 ccm.

Nr. 43. 6/5 89. Zwischen den kurzen Stags haben sich schmale Watten gebildet, die aber vielleicht für das Thierleben nicht sehr günstig sind. Von einem halben □m wurde die Oberflächenschicht abgehoben und gesiebt. Es fand sich darin nur eine *Bathyporeia pilosa*. Das Resultat ist also:

Auf 1 □m kommen vor:

2 *Bathyporeia pilosa*.

Nr. 62. 29/4 89. Das Watt besteht aus festem sandigen Schlick. Es wurde eine Fläche von 4 □m umgegraben und nach grösseren Thieren abgesucht. Es fanden sich 36 *Nereis diversicolor* 5,6 ccm. Mit dem Haarsieb wurde nicht untersucht. Das Resultat ist also:

Auf 1 □m kommen vor:

9 *Nereis diversicolor*.

Kubikinhalt 1,4 ccm.

Nr. 81. 5/5 89. Das Watt besteht theilweise aus altem blauen Sande, in dessen Einsenkungen frischer sandiger Schlick abgelagert ist. Von einer solchen Stelle wurde die Oberflächenschicht eines halben □m gesiebt, aber nicht ein einziges lebendes Thier gefunden. Auch das Graben in dem festen alten blauen Sande blieb, wie zu erwarten war, ohne Erfolg.

Nr. 80. 5/5 89. An dieser Stelle, die äusserlich der vorhergehenden glich, bemerkte ich Spuren von *Corophium*, deshalb wurde wieder von $^1/_2$ □m die Oberflächenschicht abgehoben und gesiebt. Es fanden sich 3 *Corophium longicorne* und 2 *Bathyporeia pilosa*. Das Resultat würde hier also sein:

Auf 1 □m kommen vor:

6 *Corophium longicorne*,
4 *Bathyporeia pilosa*.

Nr. 79. 5/5 89. An dieser dem Ufer noch näher liegenden Stelle konnte leider nicht, wie an den beiden vorhergehenden Stellen, mit Hülfe des Siebes gesucht werden, da sie nicht mit dem Boote und den darin befindlichen Apparaten erreicht werden konnte. Die Spuren von *Corophium* wurden hier aber so zahlreich, dass die Thiere entschieden massenhafter auftreten mussten.

Nr. 88. 3/5 89. Auf dem schlickigen Watt wurde, ganz nahe dem Deich, von einem □m die Oberflächenschicht abgehoben und gesiebt. Das Resultat war folgendes:

Auf 1 □m kommen vor:

2 *Tellina baltica*,
96 *Corophium longicorne*,
5 *Bathyporeia pilosa*,
2 *Nereis diversicolor*.

Kubikinhalt: 3,8 ccm.

Nr. 102. 4 5 89. Auf dem Watt zwischen den Stags wurde von einem □m die schlickige Oberflächenschicht abgehoben und mit dem Haarsieb behandelt. Das Resultat war folgendes:

Auf 1 □m kommen vor:

16 *Tellina baltica*, 4 *Mya arenaria*,	0,5 ccm,
276 *Corophium longicorne*,	2,7 ccm,
85 *Nereis diversicolor*,	1,5 ccm,
	4,7 ccm.

Nr. 110. 30/4 89. Das Watt besteht aus schlickigem Sande. Es wurde zunächst von $^1/_2$ □m die Oberflächenschicht abgehoben und gesiebt. Es fanden sich 15 *Tellina baltica*, 1 *Mya arenaria* und 16 *Hydrobia ulvae*, zusammen 1,9 ccm messend; ferner 117 *Corophium longicorne* = 1 ccm und 152 *Bathyporeia pilosa* = 0,6 ccm; ausserdem 5 Röhren von *Clitellio ater*. Das Graben ergab auf einem Flächenraum von 4 □m nur 2 *Nereis diversicolor* = 0.8 ccm. Das Resultat ist also folgendes:

Auf 1 □m kommen vor:

33 *Hydrobia ulvae*, 30 *Tellina baltica*, 2 *Mya arenaria*,	3,8 ccm,
234 *Corophium longicorne*,	2,0 ccm,
304 *Bathyporeia pilosa*,	1,2 ccm,
$^1/_2$ *Nereis diversicolor*, 10 *Clitellio ater*,	0,3 ccm,
zusammen:	7,3 ccm.

Nr. 144. 3/5 89. Auf dem feinsandigen Watt wurde in der Nähe des Deiches eine Fläche von 4 □m umgegraben. Es wurden gefunden: eine *Tellina baltica* und 6 *Mya arenaria*, zusammen = 108 ccm, 4 *Arenicola marina* = 22 ccm und 8 *Nereis diversicolor* = 3,5 ccm. Dann wurde an derselben Stelle von einem □m die Oberflächenschicht abgehoben und mit dem Haarsieb behandelt. Es fanden sich 232 *Rissoa ulvae* = 0,5 ccm, 296 *Tellina baltica* = 3,5 ccm, 2 kleine *Mya arenaria*, 380 *Corophium longicorne* = 4,5 ccm, 840 *Bathyporeia pilosa* LINDSTR. = 5,5 ccm und 8 Röhren von *Clitellio ater*. Das Gesammtresultat war also:

Auf 1 □m fanden sich

232 *Rissoa ulvae*	= 0,5 ccm,
296 *Tellina baltica*, $3^1/_2$ *Mya arenaria*	= 30,5 ccm,
380 *Corophium longicorne*	= 4,5 ccm,
840 *Bathyporeia pilosa*	= 5,5 ccm,
1 *Arenicola marina*	= 5,5 ccm,
2 *Nereis diversioclor*	= 0,9 ccm,
8 *Clitellio ater*	
2062 Thiere	= 47,4 ccm.

Nr. 166. 1/5 89. Auf dem festen sandigen Watt wurde eine Fläche von 3 □m umgegraben und durchsucht. Es befanden sich darin 25 *Nephthys coeca*, welche ein Gesammtvolumen von 4,5 ccm zeigen. Von einem □m wurde die Oberflächenschicht abgehoben und gesiebt. Es befanden sich darin 50 *Hydrobia ulvae*, 3 *Cardium edule*, 1 *Mya arenaria*, 10 *Corophium longicorne* und 81 *Bathyporeia pilosa*. Alles zusammen mass 0,5 ccm. Das Resultat war also:

Auf 1 □m befanden sich:

50 *Hydrobia ulvae*, 3 *Cardium edule*, 1 *Mya arenaria*, 10 *Corophium longicorne*, 81 *Bathyporeia pilosa*,	= 0,5 ccm
8 *Nephthys cocca*	= 1,5 ccm
153 Thiere	= 2 ccm.

Sehen wir nun, was sich aus den wenigen, ausgeführten Massenbestimmungen schliessen lässt.

Zunächst ergiebt sich, dass manche Thiere, die man bisher immer nur einzeln fand, und deshalb für selten hielt, an geeigneten Stellen ganz ausserordentlich massenhaft auftreten können. Es gilt das besonders für *Bathyporeia pilosa*. Ich suchte diese Art im Spätsommer 1888 auf den Watten bei Cuxhaven, wo sie in den kleinen Lachen oft aus dem Sande hervorkommt, einige Kreise beschreibt, um sich dann wieder einzugraben. Stellenweise wurde in der That alle 5—10 Schritt ein Thier von mir beobachtet. Natürlich konnte ich danach nicht ahnen, dass von diesem Thier auf einem Quadratmeter über 800 Individuen vorkommen. Noch weniger konnte man erwarten, dass von *Corophium longicorne*, die ich selten fand, am häufigsten noch die Spur eines über den feuchten Sand hingekrochenen Individuums, dass von diesem Thiere 400 Stück auf einem Quadratmeter leben. Man muss also ohne die quantitativen Bestimmungen ein ganz falsches Bild von dem Thierleben an einem Orte bekommen. Um zunächst einen Vergleich mit der Ostsee anstellen zu können, machte ich im August 1890 bei Dahme eine Massenbestimmung in dem hier vollkommen reinen Sande in der Nähe des Ufers, der bei Westwind vom Wasser entblösst war.

Ich fand auf 1 □m:

1754 *Bathyporeia pilosa*.
1 *Gammarus locusta*.
3 *Eurydice pulchra*.

zusammen 5,5 ccm.

Dieselbe Fläche wurde umgegraben. Es fand sich aber an grösseren Thieren nichts, wiewohl *Arenicola marina* auch hier vorkommt, meist aber nicht ganz nahe am Ufer. Es muss nun bemerkt werden, dass die Zeit der Untersuchung eine weit günstigere war, sodass man sicher annehmen darf, dass zur selben Zeit die Anzahl von Thieren an der Elbmündung weit grösser sein wird. Im December 1889 fand sich nämlich genau an derselben Stelle der Ostsee kein einziges Thier. Ende April wurden die Untersuchungen in der Elbe gemacht. Es ist das eine Zeit, zu welcher erst ein Theil der genannten Thiere von der Tiefe zurückgekehrt ist. Dennoch ist das Volumen der Thiere in der Ostsee ein weit geringeres als auf dem Watt unmittelbar am Ufer hinter der Kugelbake. Man bemerkt ferner, dass die 840 Exemplare von *Bathyporeia pilosa* genau dasselbe Volumen zeigen, wie die 1754 Exemplare, also über das Doppelte der Ostseethiere. Es ist dies ein Resultat, das wohl auf eine weit mangelhaftere Ernährung in dem reinen Sande der Ostsee zurückzuführen ist. Besonders hervorheben will ich übrigens, dass überhaupt alle Zahlen auch nicht annähernd vollständig sind, da alle jungen Thiere mit dem Sande durchs Sieb gingen. Um genaue Zahlen zu bekommen, kann man etwa, nachdem man die selteneren, ausgewachsenen Thiere mit dem Siebe von einer grösseren Fläche festgestellt hat, von einer kleinen Fläche die Oberschicht des Bodens vollkommen in Spiritus thun. Es trennen sich dann die todten Thiere leicht von dem schweren Sande. In der schon genannten, jüngst erschienenen Schrift von EHRENBAUM wird die Zahl von *Corophium* im Dollart sogar auf 50000 auf einem Quadratmeter geschätzt. Leider geht aus der Angabe nicht hervor 1) in welcher Weise diese Zahl gewonnen ist, 2) welche Zeit gemeint ist und 3) ob die Untersuchung an einer oder mehreren Stellen vorgenommen ist. Eigenthümlich ist auch, dass EHRENBAUM nichts von *Bathyporeia* sagt, die sicher auch im Dollart häufig vorkommt[1]). Wir fanden früher, dass wegen der Ungunst der physikalischen Verhältnisse in der Unterelbe nur sehr wenig Thierarten existiren können. Wir sahen jetzt, dass dies nicht in gleichem Masse von der Individuenzahl gilt. Diejenigen Thiere, welche sich den physikalischen Verhältnissen anpassten, thaten dies in einem so hohen Grade, dass die reiche Nahrung der schlickreichen Watten in ausgedehntem Masse zur Verwendung gelangt. Reichliche Nahrung finden nicht nur diejenigen Thiere, welche sich von den zerfallenden organischen Stoffen nähren, sondern auch diejenigen, welche vom Raube der ersteren leben. Zu ersteren gehören auf dem Watt besonders *Corophium, Bathyporeia, Nereis* und *Clitellio*. *Mysis* gehört zwar ebenfalls dazu, sie scheint aber ausser dieser Nahrung gerne lebende *Diatomeen* zu fressen, wie sich aus der Untersuchung des Mageninhalts ergab. Ein Raubthier ist ausser den Fischen: Aal, Schnäpel, Stichling, Rothauge und Butt unter den Krebsen *Crangon vulgaris*. Ich fand in dem Magen desselben *Nereis, Mysis* und *Corophium* und sah ihn theilweise auch diese Thiere fressen.

Wenn an einem Orte die Nahrung sehr reichlich vorhanden ist, so kann dies dreierlei Wirkung haben: Entweder es kommen zahlreiche Thierarten vor, denen sie zu Gute kommt, oder es kommen wenige Arten in grosser Individuenzahl vor oder endlich es nehmen die vorkommenden Thiere, wie Pflanzen auf fettem Boden, eine bedeutendere Grösse an. Das Letztere kann natürlich auch mit dem Ersteren verbunden sein. Wie wir sahen,

[1]) Derartige kleine Ungenauigkeiten finden sich auch sonst in der EHRENBAUMschen Arbeit. So spricht er immer von *Nereis pelagica*; es handelt sich aber entschieden um *Nereis diversicolor*.

kommt in der Unterelbe von den beiden ersten Möglichkeiten die zweite zur Geltung. Dagegen zeigt sich nun bei *Crangon vulgaris* ebenso wie bei *Bathyporeia* auch die dritte. Die Thiere sind auf den Watten der Unterelbe ganz ausserordentlich gross. Während *Crangon* in der Ostsee nur eine Länge von 5,6 cm erreicht, wird es in der Unterelbe 7.5 cm lang und dementsprechend auch dicker und kräftiger. Man könnte zunächst die bedeutendere Grösse auf günstigere physikalische Verhältnisse schieben und in dieser Beziehung muss in erster Linie der Salzgehalt in Frage kommen. Die Thiere sind aber hinauf bis zu denjenigen Theilen der Elbe, die einen kaum nachweisbaren Salzgehalt haben, gleich gross. An der freien Ostseeküste bei Dahme, wo *Crangon* auf dem Sande der Riffe nicht selten ist, kommt *Corophium* überhaupt nicht vor. *Nereis* kommt nur einzeln unter Steinen vor, *Mysis* selten und nur *Bathyporeia* ist in grösserer Zahl aber kleiner vorhanden. Wir sind also wohl genöthigt anzunehmen, dass *Crangon* in der Ostsee aus Nahrungsmangel kleiner bleibt.

Noch ein Weiteres scheint schon aus meinen quantitativen Bestimmungen hervorzugehen: — Ganz besonders häufig ergaben sich die Wattenthiere in unmittelbarer Nähe des Deiches. Die grössten Fänge stammen grade von diesen Stellen und ausserdem zeigen die Fänge 79 bis 81, dass die Zahl der Thiere mit der Entfernung vom Lande abnimmt. Man kann sich diese Erscheinung leicht erklären. Sind die Watten überfluthet, so dringen Butt, Schnäpel und Stint auf dieselben vor, um hier ihre Nahrung zu suchen. Auch *Crangon* scheint regelmässig auf die Watten vorzudringen und sich während des niedrigen Wasserstandes nach denjenigen Theilen zurückzuziehen, welche noch von einer niedrigen Wasserschicht bedeckt sind. Alle diese Thiere bestreifen natürlich am meisten die äusseren Theile des Watts und werden hier den Bestand an Thieren auf ein geringeres Mass herabdrücken. Nur Aal, Stichling und kleine Butt scheinen bis zum Deiche vorzudringen. Vielleicht halten sich diese Fische während des niedrigen Wasserstandes ausschliesslich in kleinen zurückgebliebenen Tümpeln und im Schlick selbst auf. Zu den genannten, kommt noch eine zweite Reihe von Feinden, denen ebenfalls am meisten die Thiere auf den äusseren Theilen der Watten preisgegeben sind. Wenn zur Zeit des niedrigen Wasserstandes die Watten vom Wasser entblösst sind, so suchen zahlreiche Vögel hier ihre Nahrung. Alle fürchten den Menschen, und da auf den Deichen oft Menschen gehen, ziehen sie sich auf die äusseren Theile zurück. Sie scheinen den Deich gewissermassen selbst zu fürchten, wohl deshalb, weil man sich ihnen hier leicht unbemerkt auf Schussweite nähern kann. Die beiden genannten Umstände bewirken entschieden die eigenthümliche Vertheilung der Thiere auf den Watten.

Während meiner Untersuchung drängte sich mir immer wieder die Frage auf: Wie orientiren sich die Wanderthiere der Unterelbe? Es giebt eine grössere Zahl von Thieren, welche regelmässig im Frühling den Strom hinauf gehen, um später wieder ins Meer hinunterzusteigen. Vor allen sind es Fische; aber auch Krebse nehmen, wie ich schon bei Gelegenheit angegeben habe, an diesen Wanderungen Theil. *Crangon vulgaris* trifft man im Sommer bis Pagensand aufwärts, während ich ihn im Frühling nur bis zur Oste traf. Im Winter soll es sich ganz ins Meer zurückziehen. Eine noch grössere Wanderung macht die kleinere *Mysis vulgaris*. Sie steigt sogar regelmässig bis Hamburg hinauf, wie von den Fischern behauptet wird, und wie auch durch sichere Funde bestätigt ist. Man stellt sich die Orientirung in einem Flusse gewöhnlich viel einfacher vor, als sie sich bei genauer Untersuchung der Verhältnisse ergiebt.

Zunächst wird man denken, dass die Fische sich nach der Strömungsrichtung zurechtfinden. Ich glaube, dass man diese Orientirungsweise entschieden ausschliessen muss. Bei einem in die Ostsee einmündenden Flusse wäre die Möglichkeit nicht ausgeschlossen. Ueberall aber, wo die Gezeiten zur Wirkung kommen, wechselt bekanntlich im Unterlaufe die Stromrichtung. Würde die Umkehr ziemlich rasch und ganz regelmässig erfolgen, so würde vielleicht doch noch eine gewisse Möglichkeit zuzugeben sein. Allein man kann sich überzeugen, dass der Vorgang ein ganz unregelmässiger ist. Die Umkehr wird stets nicht nur durch einen längeren Stillstand, sondern auch durch unregelmässige, wirbelartige Seitenströme eingeleitet. Es ist klar, dass bei einem solchen unregelmässigen Wechsel ein Zurechtfinden nach der Stromrichtung absolut unmöglich ist.

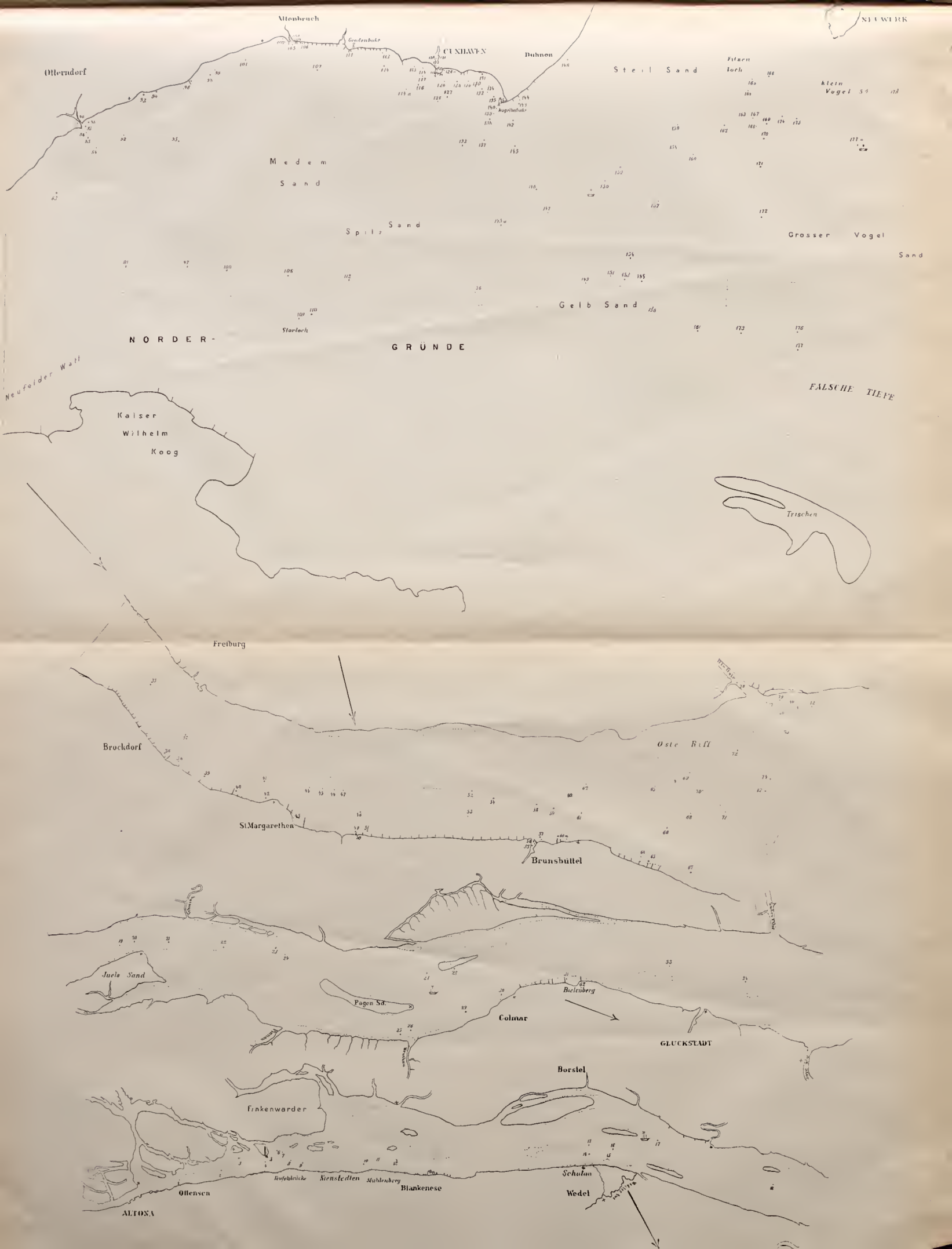
Als weiteres Orientirungsmittel könnte der Salzgehalt als geeignet erscheinen. Man brauchte dann nur anzunehmen, dass die Thiere dem Salzgehalt gegenüber ein sehr feines Wahrnehmungsvermögen besitzen. Alle Krebse und Fische haben in der That verschiedene äusserlich auf der Haut befindliche Sinnesorgane, welche man als Geruchs- und auch als Geschmacksorgane deuten kann, und die deshalb recht wohl zur Wahrnehmung des Salzgehaltes dienen können. Die Wahrnehmung eines stärkeren und geringeren Salzgehaltes würde dann durch einen stärkeren und geringeren Reiz dieses Organes gegeben sein. Ich glaube, meine Messungen werden sofort ergeben, dass auch diese Annahme nicht aufrecht erhalten werden kann. Namentlich weiter stromaufwärts ist zunächst der Salzgehalt ein sehr geringer, sodass Unterscheidungen hier kaum noch möglich sein dürften. Gesetzt aber auch, sie wären möglich, so würden sie doch nicht zum Ziele führen. Die Messungen zeigen nämlich, dass oft weiter nach der Mündung hin, an der Oberfläche sowohl als in der Tiefe ein geringerer Salzgehalt vorkommen kann, als etwas weiter stromaufwärts. Man kann sich diese Thatsache auch sehr wohl durch die ungleichartige

Vermischung des von den Flusswatten zurückfliessenden und aus Bächen sich ergiessenden Wassers erklären. Ausser diesem unregelmässigen kommt noch ein regelmässiger, durch Ebbe und Fluth bewirkter Wechsel des Salzgehaltes vor, wie aus manchen der vorliegenden Messungen ebenfalls recht deutlich hervorgeht. Die Thiere müssten also, wenn sie sich nur nach dem Salzgehalt richteten, recht complicirte Bahnen einschlagen, und doch wissen alle Fischer, dass die Fische zielbewusst die gleiche Richtung festhalten. Die Wahrnehmung des Salzgehaltes allein kann es also sicher nicht sein, welche die Thiere bei ihren Wanderungen leitet. Man könnte nun noch denken, dass sie sich durch die Ufer und die Tiefenrinne des Flusses leiten liessen. Was die erstere Annahme betrifft, so würden diejenigen Thiere, welche sich immer eng an ein Ufer anschliessen, sicherlich stets in den ersten Nebenfluss dieser Seite hineinsteuern, sodass dem Hauptstrom schliesslich garnichts bliebe. Die Tiefenrinne ist andererseits keineswegs immer schmal, sondern im Gegentheil meist eine ebene Fläche von grösserer Ausdehnung. Da nun das Wasser eines grösseren Flusses zu viel zerfallende Theilchen und lebende Pflänzchen *(Diatomeen)* und Thierchen enthält, so ist es so wenig durchsichtig, dass für die Orientirung in dieser Weise auch nicht die geringste Wahrscheinlichkeit bleibt. Das Thier würde entschieden ganz unbemerkt sogar in eine entgegengesetzte Richtung gerathen können. Ausserdem benutzen die Thiere nicht einmal die tiefsten Stellen, sondern meist die Uferzone, wahrscheinlich, weil sie hier die beste Nahrung finden. Wir müssen also auch diese Orientirungsmittel ausschliessen.

Ich will mich hier nicht auf Hypothesen zur Lösung dieses Problems einlassen, da sie bis jetzt noch allzusehr der wissenschaftlichen Grundlagen entbehren würden; ich möchte nur auf das Problem als solches hingedeutet haben. Wie mir scheint, können wir hier, ebenso wie in vielen andern Fällen, zur vollkommenen Erklärung neben den andern schon angedeuteten Orientirungsmitteln den Richtungssinn nicht entbehren.

Altenbruch

NEUWERK



Altenbruch
Otterndorf
CUXHAVEN
Duhnen
Steil Sand
Fitzen loch
Klein Vogel
Medem Sand
Spitz Sand
Grosser Vogel Sand
Gelb Sand
Storloch
NORDER-GRÜNDE
Neufelder Watt
FALSCHE TIEFE
Kaiser Wilhelm Koog
Trischen
Freiburg
Brockdorf
Oste Riff
St.Margarethen
Brunsbüttel
Juels Sand
Pagen Sd.
Bielenberg
Colmar
GLUCKSTADT
Borstel
Finkenwarder
Teufelsbrücke
Nienstedten
Mühlenberg
Blankenese
Schulau
Wedel
Ottensen
ALTONA

Eine botanische Expedition in der Nordsee.

Von

J. REINKE.

Nach Abschluss meiner Arbeit über die Flora der westlichen Ostsee[1]) habe ich die Bearbeitung der Vegetationsverhältnisse des deutschen Antheils der Nordsee in Angriff genommen. Es kam mir hierbei zunächst darauf an, festzustellen, ob das in der Ostsee als massgebend für die Verbreitung von Algenvegetation erkannte Gesetz, wonach — bei einiger Tiefe — Schlickboden pflanzenlos, Kies- und festerer Sandboden aber durchweg bewachsen ist, auch für die Nordsee in Geltung stehe oder nicht. Die Pommerania-Expedition giebt darüber keinen Aufschluss, weil sie nur solcher noch dazu immer nahe an der Küste gelegener Punkte erwähnt, wo Algen durch das Schleppnetz zu Tage gefördert wurden, sich aber aller sonstiger Mittheilungen enthält.

Dass Schlickboden in der Nordsee ebenso wenig Algen tragen würde, wie in der Ostsee, lag auf der Hand. Es konnte sich demnach nur darum handeln, in der offenen Nordsee solche Areale zu untersuchen, auf denen die Seekarten Sand- und Kiesboden verzeichnen, also Bodenflächen, welche in der Ostsee mit Algenwuchs bedeckt sein würden. Dass die aus anstehendem Gestein gebildeten unmittelbaren Umgebungen Helgolands mit Algen bewachsen sind, war ohnehin bekannt.

Für eine Untersuchung der angedeuteten Verhältnisse wählte ich den Abschnitt der Nordsee, welcher, dem Landstriche zwischen Ems- und Wesermündung vorgelagert, sich vom Borkumer Riffgrunde bis nach Helgoland erstreckt, weil hier die Admiralitätskarten einen Grund verzeichnen, der, wenn die gleichen Verhältnisse wie in der Ostsee herrschten, mit Pflanzenwuchs bedeckt sein konnte. Der Kommission war es möglich, die Mittel bereitzustellen, um für diese Untersuchung einen kleinen Geestemünder Schleppdampfer auf 5 Tage zu chartern.

Als ein besonders günstiges Zusammentreffen war es zu begrüssen, dass in demselben Sommer und zu der gleichen Zeit der deutsche Fischereiverein eine Expedition veranstaltete, welche die Nordsee zwischen Helgoland und der jütländischen Küste untersuchte und die sich nach Westen bis zur Fischer- und Doggerbank erstreckte, und dass Herr Major REINBOLD an dieser Expedition als Botaniker Theil nahm, so dass auf diese Weise ein ausgedehnter Abschnitt der Nordsee gleichzeitig in Untersuchung genommen werden konnte.

Für meine Expedition waren die Tage vom 6. bis 10. August 1889 gewählt und für diese Zeit der kleine Dampfer „Pilot" gechartert. Um die Expedition auch in anderer Richtung möglichst auszunutzen, ward Herr Dr. C. APSTEIN eingeladen, dieselbe zu begleiten und Untersuchungen über Plankton-Organismen und über Thiere anzustellen; über die Ergebnisse dieser seiner Untersuchungen hat Herr Dr. APSTEIN unten selbst eingehend berichtet. Als botanischer Assistent ging Herr P. KUCKUCK mit an Bord.

Leider war das Wetter gerade während der 5 Tage, an denen der Dampfer zur Verfügung stand, höchst ungünstig; zwei Tage mussten wir wegen Sturm im Watt von Norderney liegen, ohne an Auslaufen denken zu können. Daher musste ein Theil des in Aussicht genommenen Terrains ganz aufgegeben werden, der Abschnitt zwischen Norderney und Borkum-Riff, und nur der Abschnitt zwischen Norderney und Helgoland konnte zur Untersuchung kommen.

Das Ergebniss war überraschend. Mit Ausnahme der näheren Umgebung Helgolands, wo, soweit der Felsboden reichte, Algenwuchs angetroffen wurde, erwies sich der Meeresgrund zwischen Norderney und Helgoland als absolut vegetationslos, obgleich der Boden durchweg kiesig war, mit vielen Muscheltrümmern und selbst Steinen von Faust- und Kopfgrösse besät.

Diese Wahrnehmung reichte hin, um zu zeigen, dass die in der Ostsee gefundenen Bedingungen für das Gedeihen einer Algenvegetation für die Nordsee nicht ausreichen, dass hier die Verhältnisse ganz anders liegen.

[1]) Siehe diesen Bericht S. 1 ff.

Immerhin war der zwischen Norderney und Helgoland gelegene Meeresabschnitt ausgedehnt genug um muthmassen zu lassen, dass es in anderen Theilen der Nordsee nicht wesentlich anders aussehen werde.

Diese Vermuthung wird vollauf bestätigt durch Herrn Major REINBOLD, welcher auf der Expedition des Fischereivereins in den von ihm befahrenen Theilen der offenen Nordsee ebensowenig Vegetation antraf, wie ich nordwestlich der Wesermündung.

Der Grund für das ungleiche Verhalten von Ostsee und Nordsee ergiebt sich, sobald wir uns die Wirkung des Bodens auf den Pflanzenwuchs in der Ostsee klar machen. Der Schlickboden trägt darum keine Algen, weil er zu beweglich ist, um denselben den Ansatz zu ermöglichen; der Kiesboden trägt Algen, weil er fest genug ist, um ihren Haftorganen eine hinreichend unbewegliche Basis zu gewähren. Wir können daher auch sagen, soweit in der Ostsee der Meeresboden fest ist, ist er bewachsen, soweit er beweglich ist, ist er vegetationslos, ein Satz, der auch durch die Verhältnisse in der Brandungszone illustrirt wird, wo Sand- und Kiesboden ebenfalls unbewachsen sind.

Wenn wir nun in der Nordsee bei einer Tiefe von 5 bis 30 Metern auch den Kies- und Geröllboden unbewachsen finden, so kann dies nur daher rühren, dass dieser Boden hier beweglich ist, dass die Kiesel fortwährend an einander gerieben werden, so dass keine Algen an ihnen zu haften vermögen; denn wo fester Fels in der Nordsee auftritt, sei es auch in Gestalt von Menschenhand erbauter Küstendämme, da ist er mit Algen besiedelt.

Der Grund dafür, dass die am Meeresboden befindlichen Kiesel in fortwährender Bewegung gehalten werden, auf welche auch die dazwischen vorkommenden abgeschliffenen Trümmer recenter Conchylien hinweisen, kann meines Erachtens nur in der Gezeitenbewegung des Wassers und in den davon abhängigen continuirlichen Strömungen gesucht werden. Sie allein halten den Boden in einer ähnlichen Bewegung, wie die Brandung es in der Ostsee thut, darum ist er für Pflanzenwuchs nicht geeignet.

Ein näheres Eingehen auf die an den Buhnen von Norderney und an den Felsen von Helgoland bei Gelegenheit dieser Expedition gesammelten Algen möge auf eine später zu gebende, zusammenhängende Darstellung der Nordseeflora verschoben werden.

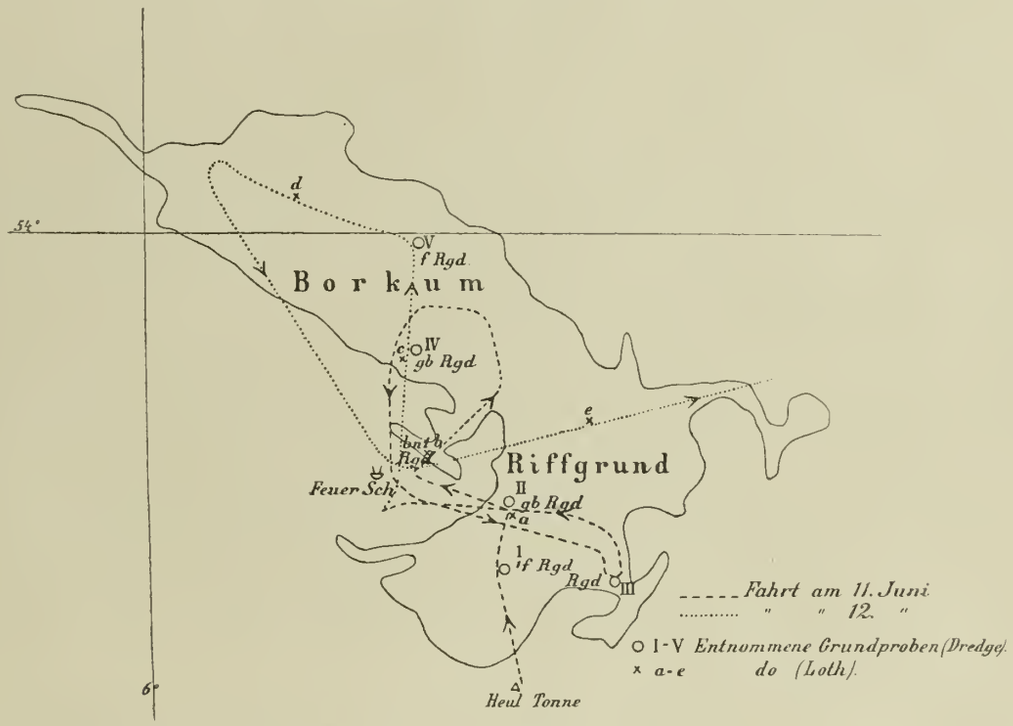
Besonders lebhaft war mein Bedauern, dass durch das schlechte Wetter die Untersuchung des Borkumer Riffgrundes zur Unmöglichkeit gemacht wurde; denn hier war möglicherweise anstehender Fels vorhanden und darum vielleicht eine derjenigen von Helgoland ähnliche Algenvegetation. Ich behielt daher als nächstliegendes Ziel im Auge, sobald als möglich die Untersuchung von Borkum-Riff nachzuholen, und glücklicher Weise bot sich dazu bereits im Sommer 1890 Gelegenheit durch das ausserordentlich freundliche Entgegenkommen der Behörden der Kaiserlichen Marine, speciell des Stationschef's der Nordsee, Herrn Viceadmiral PASCHEN, welcher gütigst gestattete, dass behufs Untersuchung des Borkumer Riffgrundes die zum Schutze der deutschen Fischerei in der Nordsee stationirte Korvette „Victoria" einen Botaniker an Bord nahm. Da ich selbst während dieser Zeit wegen meiner Vorlesungen von Kiel unabkömmlich war, so übernahm auf meine Bitte Herr Major REINBOLD es freundlichst, die betreffende Untersuchung an Bord der „Victoria" auszuführen. Aus den bemerkenswerthen Ergebnissen dieser Untersuchung will ich nur hervorheben, dass die Bodenbeschaffenheit des „Riffgrundes" sich im Wesentlichen als keine andere, wie in der übrigen Nordsee, herausgestellt hat, dass derselbe keineswegs aus anstehendem Fels besteht, sondern aus beweglichen Geröllen, welche jeder Vegetation ermangeln. Näheres möge dem nachstehenden Berichte des Herrn Major REINBOLD entnommen werden. Die Kommission benutzt mit Vergnügen die Gelegenheit, Herrn Major REINBOLD für diesen Bericht wie für seine ganze Mühewaltung hier ihren lebhaftesten Dank auszusprechen.

Untersuchung des Borkum-Riffgrundes.

Von

TH. REINBOLD, Major a. D.

Die Untersuchung fand am 11. und 12. Juni d. J. von S. M. Kreuzerkorvette „Victoria“ aus bei verhältnissmässig günstiger Witterung Statt. Der in Frage kommende Meeresabschnitt wurde in den verschiedensten Richtungen, wie aus nebengedruckter Skizze näher ersichtlich, durchkreuzt, und sind zahlreiche Aufzüge — etwa 40 — mit der gut functionirenden botanischen Dredge (System REINKE) ausgeführt worden.



Die heraufgebrachten Theile des Meeresbodens, sei es dass dieselben aus Sand, Kies, Steinen oder Muscheln bestanden, ergaben nirgends die geringste Spur einer Algenvegetation. Dieses Resultat, zusammengehalten mit den gleichen Ergebnissen der vorigjährigen Untersuchungen des Herrn Professors Dr. REINKE bei Norderney und auf der Linie Norderney-Helgoland dürfte die Annahme desselben „dass die deutsche Bucht der Nordsee mit Ausnahme von Helgoland eine vegetationslose Wüste“ zur Evidenz erhärten. („Notiz über die Vegetations-Verhältnisse der deutschen Bucht der Nordsee“ in Ber. d. D. botan. Ges. 1889. Bd. VII. Heft 9.)

Ja, man kann nach meiner unmassgeblichen Ansicht berechtigt sein, diese Annahme auf einen noch viel grösseren Raum der Nordsee auszudehnen. Diese Auffassung basirt auf meinen Erfahrungen, welche ich als botanischer Begleiter der Hochseefischerei-Expedition im August 1890 während einer dreiwöchentlichen Fahrt in der Nordsee gemacht habe. Dieselbe führte an der Schleswigschen und Jütischen Küste entlang bis in das Skagerrack; es wurde vielfach die Jütlands-Bank durchkreuzt, die kleine Fischer-Bank berührt und die Dogger-Bank gestreift. Zahlreiche Aufzüge mit der botanischen Dredge wurden ausgeführt, alle Arten des Meeresbodens heraufgebracht; jedoch irgend eine Spur von Algenvegetation ward nicht gefunden (abgesehen von einem Punkte an der Jütischen Küste bei Klittmöller nahe am Strande, — wo anscheinend Felsboden, — und von einem Theile der Lister-Tiefe).

Eine Stelle, welche auf den Englischen Fischerei-Karten die Bezeichnung „sea-weeds“ führte ward besonders aufgesucht und untersucht — die erhofften Algen erwiesen sich aber als grosse Massen von *Flustra*. Die Aussagen des intelligenten Kapitains unseres Fischereidampfers, welcher seit 30 Jahren die Nordsee kreuz und quer mit seiner Kurre im wahren Sinne des Wortes durchpflügt hat, gingen ebenfalls dahin, dass derselbe niemals Algen vom Meeresboden heraufgeholt habe.

Wenngleich auch die Anzahl der ausgeführten Aufzüge im Vergleich zu dem durchfahrenen Gebiete nur eine relativ sehr kleine genannt werden kann, — es gilt dieses auch für die Untersuchung des Borkum-Riff-Grundes — so erhöht sich der Werth derselben jedoch dadurch, dass die Dredge auf allen nur irgend vorkommenden Bodenarten in Thätigkeit gebracht wurde und ausserdem noch besonders da, wo nach Angabe der Karten oder Ausweis des Lothes am ehesten Vegetation zu erwarten war.

Was nun den Begriff „Riffgrund“ anlangt, — diese Bezeichnung erscheint auf den Karten der Nordsee ziemlich häufig (Rgd. Rfgd.) — so gelang es mir nicht, auf der „Victoria“ eine völlig präcise Definition davon zu erhalten, jedoch erscheint es ausgeschlossen, dass mit dieser Bezeichnung anstehender Felsboden gemeint sei. — Nach meinen Beobachtungen dürfte unter Riffgrund ein Meeresboden zu verstehen sein, welcher im Wesentlichen aus grobem Sand oder feinem Kies besteht, welchem hier und da Massen grösserer oder kleinerer Steine und todter Muscheln aufgelagert sind. Der bunte Riffgrund (bnt. Rgd.) dürfte sich als ein Gemisch von grobem Sand mit feinen Muschelfragmenten darstellen.

Der Vergleich mit Englischen (Fischerei-)Karten ergiebt, dass der Riffgrund unserer Deutschen officiellen Karten, speciell der grobe, dem foul oder rough ground (no fishing ground) dort entspricht.

Fünf Aufzügen habe ich Meeresgrundproben entnommen und dieselben mit ebensovielen Lothproben dem Königlichen Botanischen Institute übergeben. Die Punkte, wo diese Grundproben heraufgeholt, sind mit bestmöglichster Genauigkeit in der Skizze bezeichnet.

Zum Schluss sei es mir gestattet, meine Erfahrungen über das Dredgen mit einfachen resp. kleinen Schleppnetzen auf hoher See vom Deck grosser hochbordiger und mit starker Maschine versehener Dampfer aus — welche beide Punkte für den Fischereidampfer „Sophie“, noch mehr aber für die Korvette „Victoria“ zutreffen — mit einigen Worten darzulegen, da die Besorgnisse, dass das Verfahren hier auf grosse Schwierigkeiten stosse, auf den ersten Blick nicht ganz unberechtigt erscheinen. Thatsächlich ist dasselbe nach meinen Erfahrungen aber bequem und sicher, wenn nur einige Vorsichtsmassregeln getroffen werden.

Auf der „Victoria“ wurde zuerst eine sehr dicke und starke Trosse zum Auswerfen der Dredge verwandt; da diese nun relativ leicht, so kam sie nur schwer zum Sinken. Es ward daher an Stelle der Trosse eine dünne aber sehr starke Lothleine genommen, und sowohl das Gestell der Dredge mit Eisen beschwert, als auch in der unteren Spitze des Netzes — um ein Herausstülpen und Umschlagen desselben beim Herunterlassen zu verhüten — Eisen eingebunden. Hierdurch wurde ein tadelloses Functioniren der Dredge erreicht, sobald man nur, besonders bei hoher See, genügend Leine ausliess, und die Fahrt des Schiffes eine entsprechend minimale war.

Diese erreicht man leicht, indem man bei gestoppter Maschine quer vor der Strömung treibt oder, falls diese zu stark sein sollte, mit geringer Kraft gegen dieselbe anfährt. Ist gar kein Strom vorhanden, so lässt man, in schwacher Fahrt begriffen, die Maschine stoppen und wirft das Schleppnetz erst dann aus, wenn die Fortbewegung des Schiffes eine genügend minimale geworden ist.

Falls der Meeresboden aus gewachsenem unebenem Felsgrund besteht — wie z. B. bei Helgoland — oder falls erratische Blöcke mehr weniger den ebenen Grund bedecken — wie vielfach in der Ostsee — empfiehlt es sich, an der Dredge noch eine zweite Leine mit schwimmender Boje zu befestigen für den Fall, dass das Schleppnetz sich hinter oder zwischen Felsblöcken festklemmen sollte. Durch Einholen und Zurückziehen dieser Bojenleine wird es ermöglicht, die Dredge wieder frei zu machen und einem gänzlichen Verlieren derselben vorzubeugen, wenn einmal durch einen plötzlichen gewaltsamen Ruck die an Bord befindliche Leine zerreissen sollte.

Dass auch bei sehr hohem Seegange die kleine botanische Dredge (System REINKE) sehr gut functionirt, falls obige, je nach den Verhältnissen zu modificirende, Massregeln ergriffen werden, habe ich auf der recht stürmischen Reise mit dem Hochseefischerei-Dampfer „Sophie“ vielfach zu erproben Gelegenheit gehabt.

Schliesslich glaube ich noch hervorheben zu sollen, dass ich auf S. M. Krz.-Korvette „Victoria“ in der zuvorkommendsten Weise bei der Lösung meiner Aufgabe unterstützt worden bin.

Die

während der Fahrt zur Untersuchung der Nordsee

vom 6.—10. August 1889

zwischen Norderney und Helgoland gesammelten Tiere.

Von

Dr. C. APSTEIN, Kiel. (Zool. Institut.)

Im August dieses Jahres gab mir Herr Professor Dr. REINKE Gelegenheit, ihn auf einer Kommissionsfahrt, welche zur Erforschung der Vegetationsverhältnisse in der Nordsee bestimmt war, zu begleiten, wofür ich meinem hochverehrten Lehrer auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche.

Die Tiere, die nebenher auf dieser 5tägigen Fahrt gesammelt wurden, sind von mir bestimmt und unten aufgezählt worden und zwar erstens je nach ihrem Vorkommen 1) im Wattenmeer bei Norderney, 2) in der freien See zwischen Norderney und Helgoland und 3) um Helgoland und zweitens in systematischer Reihenfolge.

Die Tiere, die den Boden bevölkern, wurden mit einer gewöhnlichen Dredge heraufgeholt, deren Beutel jedoch so weitmaschig war, dass viele kleine Tiere verloren gegangen sein müssen. Um Plankton zu fischen, benutzte ich einige einfache Schwebnetze, die bei langsamer Fahrt hinter dem Dampfer hergezogen wurden, ausserdem wurden sie, als wir auf der Rhede von Norderney lagen, in das Wasser gehängt, so dass die ziemlich starke Wellenbewegung zahlreiche Organismen in sie hineinspülten. Das Material wurde in Picrinschwefelsäure, Sublimat oder 96% Alkohol conserviert. Leider ging mir auf der Fahrt nach Helgoland ein Netz verloren, so dass ich während der letzten Tage nur mit einem sehr schlecht filtrierenden Oberflächennetze ausgerüstet war. Alle Versuche, die zahlreichen Quallen mit demselben zu fangen, schlugen fehl, da trotz langsamster Fahrt das Netz das Wasser so stark vor sich herdrängte, dass die Quallen bei Seite gestossen wurden.

I. Wattenmeer bei Norderney.

a. Plankton.

Das Plankton des Wattenmeeres war sehr arm an *Protozoen*species, von denen jedoch *Noctiluca miliaris* SUR. in ganz ungeheuren Mengen auftrat und abends zu prächtigem Meerleuchten Veranlassung gab. *Ceratien* schienen ganz zu fehlen; ich habe nur ein junges *Ceratium tripos* O. F. MÜLLER gefangen. Von andern *Protozoen* sind noch *Tintinnen* zu erwähnen, von denen ich *Tintinnus ventricosus* LACHM. sehr zahlreich fand, während *Codonella campanula* EHBG. nur einmal beobachtet wurde.

Die Hauptmasse des Plankton bilden, was die Tiere anbelangt, die *Copepoden*, von denen *Oithona spinirostris* var. *helgolandica* CLS. stets in grossen Mengen vorhanden war; weniger zahlreich fanden sich *Dias bifilosus* GIESBR. *Temora longicornis* MÜLL. und *Centropages hamatus* LILLJ., vereinzelt *Dias longiremis* und von *Clausia elongata* wurde nur ein Exemplar beobachtet. Von andern *Crustaceen* war die *Cladocere Podon polyphemoides* LEUCK. zahlreicher in den Fängen und ausserdem *Cirripedien*larven. Wenn ich noch hinzufüge, dass meistenteils *Sagitta bipunctata*, Wurmlarven, junge Muscheln und Schnecken, *Cyphonautes*, *Oikopleura flabellum* J. MÜLLER und einmal *Cydippe pileus* FLEM. vorhanden waren, so ist damit die Reihe der pelagischen Tiere erschöpft.

Die bei weitem grösste Individuenzahl stellte eine *Diatomeen*species zum Plankton, es war die *Bidulphia mobiliensis*. Sie bildete fast die ganze Ausbeute der Planktonfischerei, im Verhältnis dazu fanden sich die vorhin genannten Tiere nur vereinzelt vor.

b. Bodenfauna.

Der Sandboden war dicht bedeckt mit Schnecken- und Muschelschalen. Von Schneckengehäusen fand ich *Buccinum undatum*, stets bedeckt mit *Hydractinia ecchinata* FLEM. und bewohnt von *Pagurus bernhardus* L. Dann eine *Natica catena* DA COSTA unter gleichen Verhältnissen wie *Buccinum* und einige Exemplare von *Littorina littorea* L. Muschelschalen waren häufiger, es fanden sich: *Nassa reticulata* CHEM., *Mytilus edulis* L., *Tellina baltica* L. und *fabula* GROM., *Scrobicularia alba* WOOD., *Mactra stultorum* L. und *solida* L., *Mya truncata* L. und *arenaria* L., ausserdem ein Bruckstück von *Pholas candida* L. Lebende Schnecken erhielt ich gar nicht und von Muscheln nur *Tellina baltica* L. und *Mactra solida* L.

Von den genannten Gehäusen brachte jeder Schleppnetzzug ganze Hände voll herauf; stets befanden sich in grosser Menge die Röhren von *Terebella conchilega* PALL. darunter, während von andern Würmern nur eine *Polynoe cirrata* PALL. gefischt wurde.

Im Sande konnte ich ausserdem einige *Foraminiferen* nachweisen, so: *Miliolina oblonga* L., *Nonionina umbilicatula* MONTAGN., *Polystomella umbilicatula* WALKER, *Rotalia Beckarii* L. *und Textularia variabilis f. typica* WILLIAMSON. Von *Caeleuterateu* wurde regelmässig *Sertularia argentea* gefischt, seltener fand sich *Clytia Johnstoni* ALD. und nur einmal wurde auf einem *Hyas* eine *Bougainvillia ramosa* V. BEN gefunden.

Von *Echinodermen* erhielt ich stets *Asteracanthion rubens* L.

Von *Harpactiden* wurde nur *Longipedia corouata* CLS. beobachtet, von *Cirripedien Sacculina carcini* THOMPS. an *Carcinus*. *Balanus crenatus* BRUG. lebte auf *Buccinum*. Von *Amphipoden* fanden sich neben zahlreichen *Caprella linearis* L. einige *Metopa Alderi* BATE vor. Von *Isopoden* wurde *Idotea tricuspidata* DESM. und *linearis* PENNANT, von *Schizopoden* nur 1 *Mysis flexuosa* MÜLLER gefischt. Zahlreich trat *Crangon vulgaris* L. auf, während *Hyas araneus* L., *Portunus depurator* (L.) LEACH., *Carcinus maenas* L. nur in einigen Exemplaren gefangen wurden.

Von *Pycnogoniden* fand ich ein *Pycnogonum littorale* MÜLL. Von *Bryozoen* war *Flustra foliacea* L., *Alcyonidium gelatinosum* L. und *parasiticum* JOHNST. vorhanden. An *Hyas* sass zahlreich *Vesicularia cuscuta* L.

Von Fischen gerieten nur wenige Exemplare in das Netz. Es waren *Solea vulgaris* QUENS, *Pleuronectes limanda* L. und *platessa* L., *Gobius minutus* GMELIN. und *Agonus cataphractus* B. SCHM. Alle Fische waren jung. Ausserdem erhielt ich ein Ei von *Raja*, das einen ca. 8 cm langen Embryo enthielt.

II. Freie See (Norderney-Helgoland).

a. Plankton.

Während im Wattenmeere nur ganz vereinzelt ein *Ceratium* gefangen wurde, so bildeten sie in der freien See die Hauptmasse der *Protozoen*. Es waren *Ceratium tripos* in alten und jungen Exemplaren vorhanden, fernerhin die langhörnige Oceanform, die aber nicht in solchen Massen wie die typische *Tripos*form anzutreffen war. Zahlreich war auch *C. fusus* und *furca*. Von andern *Peridineen* war *Peridiuium divergens* häufig, namentlich nach Helgoland zu. *Prorocentrum micans*, das wahrscheinlich durch das etwas zu weitmaschige Netz gegangen war, wurde nur in geringer Zahl angetroffen.

Von andern *Protozoen* war *Noctiluca miliaris* häufig. Von *Tintinnen* überwog bei weitem *Tintinnus ventricosus* LACHM., während *T. fistularis* MÖB., *T. subulatus* EHBG. und *T. Ehreubergii* CLAP. et LACHM. nur an einer Stelle gefangen wurden. Dagegen war *Codonella campanula* EHBG. häufiger.

Von *Distephauus speculum* EHBG. fanden sich überall zahlreiche Individuen, trotzdem diese winzige *Silicoflagellate*[1]) leicht durch die grossen Netzmaschen gegangen sein muss.

Neben den *Protozoen* bildeten die Hauptmasse des Plankton die *Copepodeu*. Ueberall war *Oithona spinirostris* var. *Helgolandica* CLS. am zahlreichsten; häufig war auch *Dias bifilosus* GIESBR. und *Centropages hamatus* LILLJ., während *Centropages typicus* auf der ganzen Fahrt nicht beobachtet wurde. Weniger zahlreich war *Temora longicornis* MÜLL., vereinzelt traf ich nur *Dias longiremis* LILLJ. und selten *Anomalocera Patersoui* TEMPL. und *Corycaeus germanus* LEUCK. an.

Von *Cladoceren* konnte ich das Vorkommen von *Podon intermedius* LILLJ. und häufiger von *Podon polyphemoides* LEUCK. feststellen.

Von *Cuma nasica* KRÖYER fing ich nur ein Exemplar. Zahlreich waren die Entwicklungsstadien von *Copepoden* und *Cirripedien* vorhanden. Von anderen Tieren wurden häufiger *Sagitta bipunctata*, *Oikopleura flabellum* J. MÜLLER, *Pluteus*larven, Wurmlarven, *Cyphonautes* und Embryonen von Schnecken und Muscheln gefangen..

[1]) Siehe BORGERT: Ueber den Bau von *Distephanus (dictyocha) speculum* EHRBG. spec. in Zool. Anzeiger Nr. 334, 1890. (Vorläufige Mitteilung).

Die *Diatomeen*, die im Wattenmeer so unendlich zahlreich gewesen waren, traten hier sehr zurück, namentlich kam *Bidulphia mobiliensis* nur ganz vereinzelt vor.

b. Bodenfauna (aus einer Tiefe von 22—38 m.)

Von *Protozoen* fand sich in einer geringen Menge Sandes nur *Nonionina umbilicatula* MONT. Der Sandboden war, wie auf den Watten, ganz dicht bedeckt mit leeren Muschelschalen, denen sich vereinzelte Schneckenhäuser zugesellten. Es fanden sich: *Nucula nucleus* L., *Cardium edule* L., *Venus galina* L., *Tellina fabula* GROM., *Donax vittatus* DA COSTA, *Ostrea edulis* L., *Scrobicularia piperata* BELLON und alba WOOD., *Mactra stultorum* L., *solida* L. und *subtruncata* DA COSTA, *Solen pellucidus* PENNANT und *ensis* L., ausserdem einige Exemplare von *Pleurotoma turricula* MONTAGN.

Lebende Mollusken waren dagegen nur selten zu finden, *Trochus cinerarius* L. und *Nucula nucleus* L. waren die einzigen. Die Muschelschalen und Steine waren oft bewachsen, namentlich häufig war *Sertularia argentea* ELL. und einigemal *Gonothyrea Loveni* ALLM.

Von *Echinodermen* förderte das Netz stets *Ophyoglypha albida* FORB. und *texturata* FORB. zu Tage. An einer Stelle schon näher an Helgoland fanden sich im Netze einige Exemplare von *Echinocardium cordatum* PENNANT.

Von Würmern wurde nur *Polynoe cirrata* POLL. und 1 Exemplar von *Ammotrypane aulogaster* RATHKE gefangen.

Von *Crustaceen* war *Metopa Alderi* BATE in einigen Exemplaren zu finden, zahlreicher *Caprella linearis L.* In grossen Mengen war, namentlich nach Norderney zu, *Crangon vulgaris* L. vorhanden, in wenigen Exemplaren auch *Pagurus bernhardus* L. und *Carcinus maenas.*

Von *Byrozoen* fand sich nur 1 *Alcyonidium gelatinosum* L.

III. Helgoland.

Ungleich reicher als die bisher geschilderte Fauna war die um Helgoland.

a. Plankton.

Im Plankton wurden dieselben Tiere beobachtet, wie in der freien See. Neu traten nur wenige auf. So fand sich von *Protozoen* zahlreich *Dinophysis acuta* EHBG. Einigemal wurde auch *Tintinnus serratus* MÖBIUS gesehen.

Von *Crustaceen* wurden *Evadne spinifera* MÜLL. und *Zaus spinosus* CLS. und *ovalis* CLS. beobachtet. *Cetochilus finmarchicus* GN. fand sich nur in einem Exemplar in den Fängen.

Von *Coelenteraten* war *Oceania pileata* FORSK. und *Eucope lucifera* FORBES vorhanden; ausserdem zahlreich umherschwimmende Quallen.

b. Bodenfauna.

Von *Protozoen* fanden sich nur *Miliolina seminulum* L. *typica* und *oblonga.*

Besonders zahlreich waren die festsitzenden Tiere, die einerseits von Steinen, andererseits von Algen abgelesen wurden. Der Felsboden war ganz durchsetzt von den Röhren von *Pomotoceras triqueter* L. Auf Steinen und Muschelschalen fanden sich namentlich viele *Bryozoen,* so *Lepralia Peachii* JOHNST., *hyalina* L., *linearis* HASSAL, *Malusii* AUDOUIN., *Membranipora lineata* L., *flemmingii* BUSK., *Tubulipora flabellaris* JOHNST., Von *Coelenteraten Sertularia argentea* ELL.

Am ergiebigsten waren die mächtigen *Laminarien.* Der blattartige Teil war oft mit handgrossen Kolonien von *Membranipora membranacea* bedeckt. Ebenda sassen häufig *Patella pellucida* L. und *Tectura virginea* MÜLL. An den *Rhizomen* fanden sich folgende *Bryozoen: Scrupocellaria scruposa* V. BEN., *Canda reptans* L., *Flustra foliacea* L., *Bugula flabellata* BUSK., *Membranipora pilosa* L. (SMITT.) Von *Coelenteraten Tubularia larynx* ELLIS. und *indivisa* L. ferner *Obelia geniculata* L., *Calycella syringa* L., *Diphasia rosacea* L., *Plumularia setacea* (ELL.) LAM. Von *Tunicaten* war nur *Bothrylloides* sp.? zu finden.

An andern Algen wurden von *Coelenteraten* beobachtet: *Clytia Johnstoni* ALD., *Sertularia rugosa* L. und *pumila* L. Von *Spongien: Grantia ciliata* SCHM. und *Leucosolenia bothrylloides* LIEBK. Von *Bryozoen: Membranipora pilosa* L. (SMITT) und *Crisia eburnea* L. Frei herum kriechend entweder auf dem Felsboden oder zwischen Algen wurden von *Echinodermen Echinus miliaris* LESKE und *esculentus* L. gefangen. Von Würmern *Tetrastemma fuscum* OERST. Von *Copepoden: Zaus spinosus* CLS., *Longipedia coronata* CLS., *Euterpe gracilis* CLS., *Thalestris*

longimana CLS. Von *Ostracoden: Cytherura nigrescens* BAIRD. und *nana* SARS, *Cythereis emarginata* SARS, *Paradoxostoma variabile* BAIRD. Von *Amphipoden* sehr zahlreich *Podocerus falcatus* MONTAG, *Caprella linearis* L., seltener *Metopa Alderi* BATE, *Dexamine spinosa* MONTAG und *tenuicornis* RATHKE, *Calliopius laeviusculus* KR. Von *Isopoden: Idotea tricuspidata* DESM. und *emarginata* FABR., *Janira maculosa* LEACH. und *Munna Whiteana* BATE et WESTW. Von *Decapoden: Galathea strigosa* L., *Hyas araneus* L., *Portunus arcuatus* LEACH. und *depurator* (L.) LEACH.

Von Meeresmilben: *Rhombognathus pascens* (LOH.) TROUESS. und *seahami* (HODGE) TROUESS. *Halacarus spinifer* LOH. und *rhodostigma* GOSSE.

Von *Pycnogoniden* nur *Nymphon grossipes* KRÖY. Von Mollusken *Trochus cinerarius* L. und *zizyphinus* L., *Lacuna divaricata* FABR., *Aeolis exigua* ALDER. et HANK., *Nucula nucleus*.

Von Fischen geriet nur ein junger *Cyclopterus lumpus* in das Schleppnetz.

Systematische Uebersicht der gefangenen Tiere.

Bei jeder Species habe ich den Fundort in Zahlen angegeben, es bedeutet:

1—3. Wattenmeer und zwar 1. 2. Rhede von Norderney, 3 SW. und W. von Norderney.

4—9. Freie See und zwar 4. Anseglungstonne Norderney, bei 5—9 wurde je nach einer Stunde Fahrt gefischt.

10—13. Helgoland und zwar 10. 11. S. und SW. von Helgoland, 12. 13. W. und N. von Helgoland.

Ein „p" hinter der Zahl bedeutet, dass die betreffende Species im Plankton gefunden wurde.

Protozoen.

Miliolina semilunum L. *f. typica* 13.
f. oblonga 3. 13.
Nonionina umbilicatula MONTAGN. 1. 3. 5 im Sande.
Polystomella umbilicatula WALKER, 1 im Sande.
Rotalia Beckarii L. 1. 3 im Sande.
Textularia variabilis f. typica WILLIAMSON 1. im Sande.
Distephanus speculum EHBG. 6—12 p.
Ceratium tripos O. F. MÜLLER 6—12 p. an ebendenselben Punkten wurde die langhörnige Oceanform gefangen, aber in geringerer Zahl.
Ceratium fusus EHBG. 5—12 p.
„ *furca* p. 4—12.
Peridinium divergens EHBG. 5—12 p.
Dinophysis acuta EHBG. 10 p.
Prorocentrum micans EHBG. 6. 10. 12 p.
Noctiluca miliaris SUR. 1—12 p.
Tintinnus ventricosus LACHM. 1—12 p.
„ *fistularis* MÖBIUS 6—12 p.
„ *Ehrenbergii* CLAP. et LACHM. 9—12 p.
„ *serratus* MÖBIUS 10. 12 p.
„ *subulatus* EHBG. 5. 10 p.
„ *urnula* 6 p.
Codonella campanula EHBG. 1—12 p.

Coelenterata.

Spongien:

Grantia ciliata SCHM. 13.
Leucosolenia bothryoides LIEBK. 13.

Polypomedusae:

Bongainvillia ramosa V. B. 3, auf *Hyas*.
Hydractinia echinata FLEM. 3, auf *Buccinum*.
Tubularia larynx ELLIS. 13, auf *Laminaria*.
„ *indivisa* L. 13, auf *Laminaria*.

Clytia Johnstoni ALD. 1. 3. 11. 13, auf Algen und Tieren.
Oblelia geniculata L. 11. 13, auf *Laminaria.*
Gonothyrea Loveni ALLM. 5, auf Muscheln.
Calycella syringa L. 13, auf *Laminarien* und *Alcyonidium.*
Sertularella rugosa L. 13, auf *Delesseria.*
Diphasia rosacea L. 11. 13, auf *Laminarien.*
Sertularia pumila L. 13, auf *Halidrys.*
„ *argentea* ELL. 1. 3. 8. 13, auf Steinen.
Plumularia setacea (ELL.) LAM. 13, auf *Laminaria.*
Oceania pileata FORSKÄL. 10 p.
Eucope lucifera FORBES. 12 p.

Ctenophora:

Cydippe pileus FLEM. 3 p.

Echinodermata.

Ophioglypha albida FORB. 4. 5. 6. 7.
„ *textnrata* FORB. 4. 5. 7.
Asteracanthion rubens L. 3.
Echinocardium cordatum PENN. 8, 3 Stück gefangen.
Echinus miliaris LESKE. 13.
„ *esculentus* L. 13.
Pluteuslarven 4. 7. 9. 10. 12 p.

Vermes.

Leptoplana sp.? 11.
Tetrastemma fuscum OERST. 11. 13.
Sagitta bipunctata p. 1—12, vor Helgoland sehr häufig.
Polynoe cirrata PALL. 3. 7.
Pomotoceras triqueter L. 11. 13.
Ammotrypane anlogaster RATHKE 9.
Terebella conchilega PALL. 1.

Crustacea.

Cladocera:

Podon polyphemoides LEUCK. 1. 4. 5. 9. 10. 12 p., zahlreich.
„ *intermedins* LILLJ. 5. 6. 7. 12 p., weniger zahlreich.
Evadne spinifera MÜLL. 10 p., 1 Exemplar.
„ *Nordmanni* LOV. 4 p., 1 Exemplar.

Copepoda:

Oithona spinirostris var. *helgolandica* CLS. p.
Dias bifilosus GIESBR. p.
„ *longiremis* LILLJ. 1. 3. 7. 9. 12 p.
Temora longicornis MÜLL. p.

In einem Planktonfang (3) fand ich 2 *Copepoden*männchen, die ich der langen *Furca* wegen für *Eurytemora hirundo* GIESBR. hielt. Es war das Verhältnis der Länge jedes Furcalastes zur grössten Breite 11:1 und zur geringsten Breite 16:1. Bei genauerer Untersuchung ergab es sich jedoch, dass die Tiere mit *Temora longicornis* MÜLL. bis auf die Länge der *Furca* vollkommen übereinstimmen.

Centropages hamatus LILLJ. p.
Clausia elongata BOECK. 1 p., selten.
Cetochilus finmarchicus GN. 10. 13 p., selten.
Corycaeus germanus LEUCK. 9. 10 p., selten.
Zans spinosus CLAUS. 10. 12 p.
„ *ovalis* CLAUS. 10 p.

Anomalocera Patersoni TEMPL. 7. 12 p., selten.
Longipedia coronata CLS. 1. 13.
Enterpe gracilis CLS. 13.
Thalestris longimana CLS. 13,
ausserdem zahlreiche Entwicklungsstadien im Plankton.

Ostracoda:

Cytherura nigrescens BAIRD. 13, zwischen Algen.
„ *nana* SARS. 13, zwischen Algen.

BRADY stellt *Cytherura nana* SARS als Synonym zu *Cytherura cellulosa* (NORMAN). Die von mir gefundene Species stimmt mit der SARS'schen Beschreibung vollkommen überein, wogegen BRADY die 4 stumpfen Zähne am Vorderrande der Schale weder in der Beschreibung der Art erwähnt, noch sie abbildet (Taf. XXIX. 47—50. 60). Die Arbeit von NORMAN war mir leider nicht zugänglich.

Cythereis emarginata SARS, 13, zwischen Algen.
Paradoxostoma variabile BAIRD. 13, zwischen Algen.

Cirripedia:

Sacculina carcini THOMPS. 3.
Balanus crenatus BRUG. 3.
Nauplius 1—12 p.
Cyprisstadium 13 p.

Amphipoda:

Metopa Alderi BATE 3. 4. 13.
Dexamine spinosa MONTAGN. 13.
„ *tenuicornis* RATHKE 13.
Calliopius laeviusculus KR. 13.
Podocerus falcatus MONTAGN. 13, sehr häufig.
Caprella linearis L. 3. 8. 11. 13, häufig.

Isopoda:

Idotea tricuspidata DESM. 1. 13.
„ *emarginata* FABR. 13.
„ *linearis* PENNANT 1.
Munna Whiteana BATE et WESTW. 13, zwischen Algen.
Janira maculosa LEACH. 13.

Schizopoda:

Mysis flexuosa MÜLL. 3.

Cumacea:

Cuma nasica (?) KRÖYER 4 p., 1 Exemplar im Plankton.

Decapoda:

Crangon vulgaris L. 3. 4.
Galathea strigosa L. 13.
Pagurus bernhardus L. 3. 4.
Hyas araneus L. 3. 13.
Cancer pagurus L. 13.
Portunus arcuatus LEACH. 13.
„ *depurator* (L.) LEACH. 3.
Carcinus maenas L. 3. 4.
*Megalopa*form von *Portunus* 3 p.,

Acarina (bestimmt von Herrn Dr. LOHMANN).

Rhombognathus pascens (LOH.) TROUESS. Helgoland zwischen Algen.
„ *seahami* (HODGE) TROUESS., Helgoland zwischen Algen.
Halacarus spinifer LOH., Helgoland zwischen Algen.
„ *rhodostigma* GOSSE. Helgoland zwischen Algen.

Pycnogonidae.

Nymphon grossipes KRÖY. 11. 13.
Pycnogonum littorale O. F. MÜLL. 3.

Mollusca.

Schalen von

Buccinum undatum, 3, stets mit *Pagurus bernhardus.*
Natica catena DA COSTA. 3, stets mit *Pagurus bernhardus.*
Littorina littorea L. 3.
Pleurotoma turricula MONTAGN. 5.
Nassa reticulata CHEM. 3.
Ostrea edulis L. 5.
Mytilus edulis L. 3.
Nucula nucleus L. 6. 9.
Cardium edule L. 4—6.
Venus galina L. 4. 7.
Tellina baltica L. 3.
„ *fabula* GROM. 3. 6.
Donax vittatus DA COSTA. 4. 6. 9.
Scrobicularia piperata BELLON. 4.
„ *alba* WOOD. 3. 5.
Mactra stultorum L. 3. 6. 7.
„ *solida* L. 3. 5. 6.
„ *subtruncata* DA COSTA 4.
Mya truncata L. 3.
„ *arenaria* L. 3.
Solen pellucidus PENNANT. 5. 9.
„ *ensis* L. 7.
Pholas candida L. 3.

Lebend fand ich nur:

Patella pellucida L. 11. 13, an *Laminaria* sitzend.
Tectura virginea MÜLL. 13, an *Laminaria* sitzend.
Trochus cinerarius K. 4. 11. 13.
„ *zizyphinus* L. 13.
Lacuna divaricata FABR. 13.
Aeolis exigua ALD. et HANK. 13.
Nucula nucleus L. 9.
Tellina baltica L. 3.
Mactra solida L. 3.

Junge Schnecken und Muscheln zahlreich im Plankton.

Bryozoa.[1])

Scrupocellaria scruposa V. BEN. 13.
Canda reptans L. 11.
Bugula flabellata BUSK. 11, auf *Flustra.*
Flustra foliacea L. 3. 13.
Membranipora pilosa L. (SMITT.) 11. 13.
„ *membranacea* SCHMITT. 11. 13. Handgrosse Flächen auf *Laminaria* bildend.
„ *flemmingii* BUSK. 13.
„ *lineata* L. 13, auf Steinen.

[1]) Nomenclatur nach BUSK., Catalogue of Marine Polyzoa of the British Museum. Cheilostomata 1852. Cyclostomata 1875.

Lepralia nitida FABR. 13. Fand ich in geringer Individuenzahl auf Steinen. Ausserdem (7) war eine *Mactra stultorum*schale dicht besetzt mit dieser *Bryozoe*. Die *Zooecien* waren so gut erhalten, dass diese *Bryozoe* leicht als *L. nitida* zu erkennen war. KIRCHENPAUER erwähnt im Kommissionsbericht 2 dasselbe Vorkommen einer *Lepralia*art und lässt es (siehe Anmerkung S. 186) des mangelhaften Materials wegen unentschieden ob die fragliche Art *nitida* oder *annulata* ist.

„ *Malusii* AUDOUIN. 13. Meines Wissens nach bisher nur bei Neu-Seeland und von BARLEE bei den Shettlands-Inseln beobachtet.

„ *Peachii* JOHNST. 13.

„ *hyalina* L. 13.

„ *linearis* HASSAL. 13.

Crisia eburnea L. 13.

Tubulipora flabellaris JOHNST. 13.

Alcyonidium gelatinosum L. 3. 4.

„ *parasiticum* JOHNST. 3, um eine *Sertularia* herum gewachsen.

Vesicularia cuscuta L. 3, an *Hydromedusen* und an einem *Hyas*.

Cyphonautes im Plankton.

Tunicata.

Oikopleura flabellum J. MÜLLER p.

Bothrylloides sp.? 13.

Pisces.

Ei von *Raja* mit ca. 8 cm langem Embryo. 3.

Solea vulgaris QUENS. jung, 3.

Pleuronectes limanda L. 3.

„ *platessa* L. 3.

Cyclopterus lumpus L. 13, jung, ca. 2 cm lang.

Gobius minutus GMELIN 3.

Agonus cataphractus B. SCHN. 3.

Bemerkungen

zu den

auf der Holsatia-Fahrt 1887 gesammelten *Halacarinen.*

Von

H. LOHMANN.

Die auf der Holsatia-Fahrt 1887 gefundenen *Halacarinen*[1]) sind in doppelter Hinsicht bemerkenswerth: 1) befindet sich unter denselben eine bisher noch nicht beschriebene Species und 2) wurden noch nicht soweit östlich Meeresmilben in der Ostsee gedredgt. Zu beiden Punkten mögen hier einige Bemerkungen folgen.

1. *Halacarus capuzinus* nov. sp.

Schnabel breit dreieckig, kurz; Taster im Endgliede mit kurzer gedrungener Spitze, im 3. Gliede mit starkem Dorn. Panzerung stark, ohne hervortretende Felderung. 4. Glied der Beine erheblich kürzer als das 3. und 5. Glied; das 5. Glied am 1. Beinpaare dorsal mit nur 3 Borsten, ventral mit 3 Borsten- resp. Dornenpaaren; letztere am 2. Beinpaare auf 2, am 3. und 4. auf $1^1/_2$ Paare reduzirt und zum Teil aus Fiederborsten gebildet. Zu den kleinsten Arten gehörig (0,290 mm).

[1]) Eine Aufzählung der Arten nebst ihren Fundorten und ihrer Verbreitung findet sich S. 143 und 144. Leider haben sich in dieselbe zwei Druckfehler eingeschlichen, die hier berichtigt werden mögen. S. 143 muss unter *Rhombognathus pascens* LOHM. statt 146 m 40 m gesetzt und S. 147 *Halacarus capuzinus* nov. sp. aus der Rubrik für 146 m gestrichen werden. Im Übrigen gruppieren die Arten nach ihren Fundorten sich folgendermassen:

Species	1. Zwischen Scholpin und Stolper Bank 17 und 27 m	2. Mittel-Bank 46 m	3. Hoborg-Bank 19 m
1. *Rhombognathus pascens* LOHM.	+	+	+
2. „ *seahami* HODGE.	+	+	+
3. „ *setosus* LOHM.	—	—	+
4. *Halacarus spinifer* LOHM.	+	+	+
5. „ *balticus* LOHM.	+	+	+
6. „ *floridearum* LOHM.	—	+	+
7. „ *capuzinus* nov. sp.	+	+	+
8. „ *fabricii* LOHM.	+	+	+
9. „ *rhodostigma* GOSSE	—	+	—
10. *Leptognathus falcatus* HODGE	+	+	+

Körperform: stimmt vollkommen mit der von *Halacarus floridearum* und *striatus* LOHM. überein: gestreckt, Seiten des die Beine tragenden Rumpfabschnittes einander parallel.

Capitulum: plump; Schnabel kurz, breit dreieckig, an der Basis nicht eingeschnürt, mit| 2 Borstenpaaren; Mandibeln mit breit schaufelförmigem Endgliede; Taster im 3. Gliede mit kräftigem Dorn, 2. Glied geschwollen, Endglied gedrungen, mit kurzer Spitze, welche terminal deutlich einen fingerförmigen Fortsatz trägt. Im Übrigen typisch gebaut. Epistom vorn grade abgeschnitten, nicht vorgezogen.

Rumpf: Panzer stark entwickelt, aber eine Felderung nur schwer und nur auf der Dorsalfläche zu erkennen. Vordere Dorsalplatte fast gleichmässig nach vorn abgerundet mit nur ganz kleiner medianer Spitze. Dennoch wird das kurze gedrungene Capitulum von derselben zum grossen Teil bedeckt. Okularplatten ohne Hornhaut. Vor dem vorderen, medianen und hinteren Winkel derselben ist in das weiche Integument je eine kleine Platte eingebettet. Die vorderste derselben trägt die 2., die mittlere die 3. Rumpfborste. Letztere ist durch ihre Grösse ausgezeichnet und dadurch bemerkenswerth, dass sie neben der Durchbohrung für die Borste noch eine 2. Durchbohrung trägt. Sie erhält dadurch eine frappante Ähnlichkeit mit den Haarplatten der *Hydrachniden* (DUGÈS). Im Übrigen dürften diese Platten analog den teilweis ähnlich gelagerten 3 Plattenpaaren bei *Halacarus spinifer* LOHM. als Insertionspunkte für Muskeln dienen. Die hintere Dorsalplatte ist trotz der schwachen Felderung in einen medianen und 2 laterale Längsstreifen durch 2 scharf hervortretende Kanten zerlegt. Die Genitalplatte ist sehr umfangreich, trägt aber beim Weibchen, welches allein ich bisher habe untersuchen können, nur 2 Borstenpaare: ein kürzeres unmittelbar am hinteren Umfange der Vulva, ein längeres vor derselben.

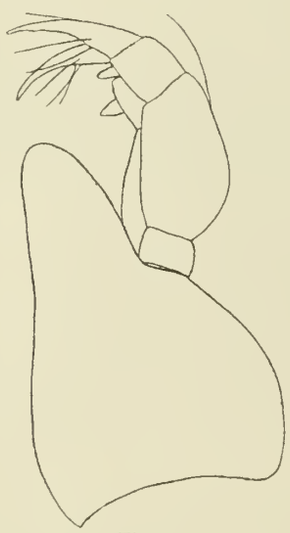


Fig. 1.

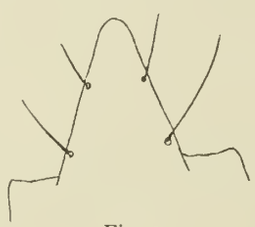


Fig. 2.

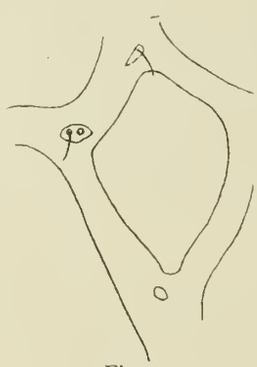


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. Seitenansicht des Capitulums von *Halacarus capuzinus* nov. sp.
Fig. 2. Schnabel von der Ventralfläche.
Fig. 3. Okularplatte und Nebenplatten.
Fig. 4. Erstes Beinpaar.
Fig. 5. Viertes Beinpaar.

Beine: Hinterbeine bedeutend schlanker als die Vorderbeine, vor allem im 6. Gliede, dessen Krallengrube am 1. und 2. Paare tief, am 3. und 4. sehr flach ist. 4. Glied erheblich kürzer als das 3. und 5.; Krallen am 1. Beinpaare erheblich kleiner als an den Hinterbeinen und ohne Cilien. 2. bis 4. Paar mit spärlichem aber sehr langem Cilienbesatz der Krallen. Ein Nebenzahn an allen Klauen. Anhänge der Beine nicht sehr zahlreich; charakteristisch die des 5. Gliedes: dorsal (jedenfalls am 1. Beinpaare) nur das Borstendreieck, dessen 2 distale Borsten sehr lang sind; an den übrigen Beinpaaren vielleicht nicht einmal diese in voller Zahl; ventral am 1. Beinpaare 3 Paar Anhänge, von denen wenigstens das proximale Paar, ab und an aber auch alle bis auf einen distalen Anhang kurze, plumpe Dornen bilden, während die distalen Anhänge mehr oder weniger borstenförmig

sind. Am 2. Beinpaare sind nur noch 2 Paar vorhanden: jedes derselben besteht aus einer medianen Fiederborste und einer lateralen glatten Borste; das distale Paar ist länger und schlanker als das proximale. Am 3. und 4. Beinpaare endlich ist nur noch das distale Paar vollständig und wie am 2. Beinpaare gebildet, während vom proximalen nur die Fiederborste erhalten geblieben ist. Tastborsten fehlen den Hinterbeinen völlig, an den Vorderbeinen sind sie sehr spärlich.

Grösse: Gesamtlänge 0,280—0,300 mm. Rumpf: 0,210—0,220 mm.

Fundort: Sprogø im grossen Belt bei Korsør; Stoller-Grund vor der Kieler Föhrde; zwischen Lohme und Arcona auf Rügen; zwischen Scholpin und der Stolper Bank 17 und 27 m; Mittelbank 46 m; Gotlandsbank 19 m. — Überall auf steinigem Grunde mit *Florideen*-Wuchs.

Durch die fortgesesetzten Untersuchungen Dr. E. L. TROUESSART's[1]) über die *Halacarinen* der französischen Küsten ist die Zahl der *Halacarus*-Species bereits derartig angewachsen, dass es geboten erscheint, sofort bei der Einführung einer neuen Art die Beziehungen derselben zu den übrigen Angehörigen dieses Genus klar zu stellen. Schon in meiner ersten Arbeit über die Meeresmilben[2]) hatte ich 3 Abteilungen unter den 9 damals bekannten Arten unterschieden; dieselben waren im wesentlichen auf die Form des Schnabels und der Taster gegründet. Die grosse Masse der Gattung durch einen breit dreieckigen Schabel und kurze gedrungene Spitze des Tasterendgliedes charakterisirt, enthielt 7 Arten, darunter *Halacarus spinifer* LOHM. Ihr standen gegenüber auf der einen Seite Formen mit sehr schmalem langen Schnabel bei typischem Tasterendgliede *(Halacarus Murrayi* LOHM.) und auf der anderen Seite Arten mit sehr langem, dünnen Ende des 4. Tastergliedes bei typischer Schnabelbildung *(Halacarus rhodostigma* GOSSE).

Inzwischen ist die letztgenannte Gruppe, die wir der Kürze halber nach ihrem ältesten Repräsentanten die *Rhodostigma*-Gruppe nennen wollen, auf 7 resp. 6 Arten angeschwollen und dadurch ebenso stark wie die *Spinifer*-Gruppe geworden. Beide scheinen mir natürliche Kreise enger verwandter Formen vorzustellen, da die Übereinstimmung der Arten innerhalb derselben eine mehr oder weniger durchgehende, nicht auf Taster und Schnabel beschränkte ist. Alle Arten der *Rhodostigma*-Gruppe zeichnen sich durch ihre sehr starke Panzerbildung aus, wobei oft die Okularplatten nach hinten lang, selbst bandartig ausgezogen werden und an den plumpen gedrungenen Beinen das Integument in den Gelenken und an der Beugefläche Neigung zeigt scheidenartige Auswüchse zu bilden. Stets ist ferner die Zahl der ventralen Anhänge des 5. Gliedes am 1. Beinpaare eine unpaare und spärliche. Die *Spinifer*-Gruppe hingegen zeigt bei gestreckterem, schlankeren Bau, vor allem der Beine, keine übermässige, im Gegenteil oft sehr schwache Panzerung und stets paarige ventrale Anhänge am 1. Beinpaare, die meist plumpe Dornen darstellen und in beträchtlicher Anzahl auftreten können. Diesen 2 Kreisen lassen sich aber als aberrante Formen auch alle übrigen Arten einreihen. *Halacarus ctenopus* GOSSE und *actenos*. TROUESST, weichen durch die enorme Länge des 4. Beingliedes und das gänzliche Fehlen von Okularplatten von allen anderen Arten ab, während sie im Übrigen sich durchaus der *Spinifer*-Gruppe anschliessen; ebenso sind *Halacarus Murrayi* LOHM. und vielleicht auch *Halacarus Chevreuxi* TROUSST.[3]) von der abnormen Länge des Schnabels abgesehen Angehörige der *Spinifer*-Gruppe, während *Halacarus loricatus* LOHM. trotz derselben Schnabelbildung[4]) zweifellos eng mit *Halacarus fabricii* LOHM. und also der *Rhodostigma*-Gruppe verwandt ist.

Es würden sich demnach mehr oder weniger leicht alle bisher bekannten Arten nach ihrer Verwandtschaft mit *Halacarus spinifer* LOHM. oder *rhodostigma* GOSSE in 2 grosse Gruppen teilen lassen; in jeder Gruppe aber würden wir typische und abnorme Formen zu unterscheiden haben. Diese letzteren weichen in den verschiedensten Teilen des Skelettes vom Typus ab und zwar ab und an in beiden Gruppen in analoger Weise; ein bestimmtes Einteilungsprinzip lässt sich aber wegen der Verschiedenheit der variirenden Teile nicht einhalten. Die hiernach sich ergebende Gruppirung[5]) ist folgende:

---

[1]) Eine kurze Zusammenfassung seiner Untersuchungen giebt TROUESSART in seiner „Revue synoptique de la Famille des *Halacaridae* Bulletin scientifique de la France et de la Belgique, Paris 1889. III. sér. 2e année. Pag. 225—251.

[2]) Die Unterfamilie der *Halacaridae* MURR. Zool. Jahrbücher IV. 1889.

[3]) TROUESSART will auf Grund der Endigung des 4. Tastergliedes in 2 Spitzen für diese Art sowie für den nahe verwandten *Halacarus longipes* TROUESST. ein besonderes Subgen. *Leptopsalis* gründen. Mir scheint hier nur eine Eigentümlichkeit des Tasterendes sehr deutlich ausgebildet zu sein, die ebenso, aber schwächer, auch bei den echten *Halacarus*-Arten (z. B. sehr deutlich bei *Halacarus balticus* LOHM.) vorkommt.

[4]) In meiner Arbeit über „Die Unterfamilie der *Halacaridae* MURR." ist als Schnabelform die breit dreieckige von *Halacarus fabricii* LOHM. angegeben. Wiederholte Untersuchung vor allem der Imagines haben jedoch gezeigt, dass das Rostrum hier ebenso wie bei *Halacarus Murrayi* LOHM, gebaut ist.

[5]) Ich habe in die nachfolgende Übersicht nur diejenigen Spezies aufgenommen, die ich selbst habe untersuchen können. Dank der Bereitwilligkeit Dr. TROUESSART's in Übersendung von Präparaten und Alkoholmaterial fehlen indes nur 4 Spezies aus diesem Grunde, während eine 5. *(Halacarus parvirostris* TROUEST.) meiner Ansicht nach in das Genus *Agaue* gehört.

Genus *Halacarus* Gosse.

Maxillartaster lateral eingelenkt, lang, freibeweglich; Krallen mittelst eines einzigen Zwischenstückes eingelenkt; 3. Tasterglied bedeutend kürzer als das Endglied, vor der dicken Basis sich stark und plötzlich verschmälernd und auf ersterer dicht neben einander 3 divergirende Borsten tragend, Basalteil und Spitze deutlich trennbar.

A. *Spinifer*-Gruppe.

Spitze des Tasterendgliedes gedrungen, kurz. 5. Glied des 1. Beinpaares ventral mit paarigen Anhängen

I. Typische Formen:

Schnabel breit dreieckig; Panzerung nicht abnorm stark, oft hingegen sehr schwach; Beine ohne Schwellung der Glieder, im 4. Gliede kürzer als im 3. und 5.; Genitalnäpfe fehlen.

1) *Halacarus spinifer* Lohm.
2) „ *balticus* Lohm.
3) „ *striatus* Lohm.
4) „ *floridearum* Lohm.

II. Abnorme Formen:

a) Schnabel wie bei den typischen Formen; Panzerung rudimentär; Okularplatten ganz fehlend; 4. Glied der Beine so lang oder länger als das 3. und 5.:

5) *Halacarus ctenopus* Gosse.
6) „ *actenos* Trouesst.

b) Schnabel sehr lang, parallelseitig, schmal; Okularplatten vorhanden:

7) *Halacarus Murrayi* Lohm.
8) „ *Chevreuxi* Trouesst.

c) Schnabel sehr klein, breit dreieckig; Panzerung typisch; Genitalpaltte mit Geschlechtsnäpfen wie bei den *Hydrachniden:*

9) *Halacarus hydrachnoides* nov. sp.[1])

B. *Rhodostigma*-Gruppe.

Spitze des Tasterendgliedes lang und fein ausgezogen. 5. Glied des 1. Beinpaares ventral mit wenigen unpaaren Anhängen.

I. Typische Formen:

Schnabel breit dreieckig, ab und an lateral eingeschnürt. Panzerung sehr stark. 4. Beinglied kürzer als die Nachbarglieder. Genitalnäpfe fehlen.

10) *Halacarus rhodostigma* Gosse (incl. *oculatus* Hodge).
11) „ *gibbus* Trouesst.
12) „ *gracilipes* Trouesst.
13) „ *lohmanni* Trouesst.
14) „ *fabricii* Lohm.

II. Abnorme Formen:

Schnabel sehr lang, parallelseitig, schmal.

15) *Halacarus loricatus* Lohm.

Halacarus capuzinus nov. sp. gehört hiernach zu den typischen Formen der *Spinifer*-Gruppe; am nächsten schliesst die Art sich hier den 3 mit einander nahe verwandten Spezies *Halacarus floridearum, balticus* und *striatus* Lohm. an. Von diesen allen unterscheidet sie sich aber durch die Fiederborsten der Beine und die sehr geringe Grösse, von *striatus* und *balticus* Lohm. ausserdem durch die spärlichere Behaarung der Streckfläche des 5. Gliedes am 1. Beinpaare. Die Kleinheit der Art und die Fiederborsten werden die Hauptkennzeichen sein.

2. Vorkommen der *Halacarinen* in der östlichen Ostsee.

Sehen wir ab von Swinemünde und Memel, von welchen Orten kein Algenmaterial mitgenommen[2]) und wo daher mehr zufällig je 1 *Halacarus balticus* Lohm. gefangen wurde, so stammt die Mehrzahl der *Halacarinen*

[1]) Die Beschreibung erfolgt demnächst.

[2]) Das es nicht möglich ist *Halacarinen* während der Fahrt zu sammeln, so hat Professor Brandt die Freundlichkeit gehabt, von 4 Zügen Algen, wie sie mit dem Netze heraufgebracht wurden, unausgeschüttelt und unausgesucht, in starken Alkohol zu bringen und aufzubewahren. Dieses Material wurde dann von mir nachträglich auf *Halacarinen* durchsucht.

der Holsatia-Fahrt von den beiden Steingründen des östlichen Ostseebeckens zwischen Bornholm und Gotland: der Mittel- und Hoborg-Bank. Ausserdem wurden noch Algen von Zügen zwischen Scholpin und der Stolper Bank auf Milben untersucht.

An diesen 3 Punkten fand sich genau die gleiche Milbenfauna: auf allen herrschten *Halacarus spinifer* und *balticus* LOHM. so bedeutend vor, dass sie zusammen mehr als die Hälfte aller gefundenen Individuen (circa 500 !) ausmachten. Ein erheblich geringeres Contingent stellten bereits *Rhombognathus pascens* LOHM. und *scahami* HODGE, wenngleich sie in ein und dem anderen Fange in etwas grösserer Zahl vorkamen. Alle anderen Arten aber traten nur vereinzelt auf. und *Leptognathus falcatus* HODGE ist ebenso wie in der westlichen Ostsee selten.

Dem gegenüber war der Individuenreichthum ein sehr verschiedener. Am schwächsten war die Bevölkerung in den beiden Fängen zwischen Scholpin und der Stolper Bank, etwas dichter bewohnt war die Hoborg-Bank; ganz überraschend zahlreich aber waren die Milben auf der Mittelbank.

Da sämmtliche Fundorte in das Gebiet des *Florideen*wuchses fielen, also für die *Halacarinen* die günstigsten Verhältnisse darboten, lassen dieselben eine unmittelbare Vergleichung unter einander zu. Sehr bemerkenswerth ist daher 1) dass auf der ganzen Strecke von Scholpin bis Gotland eine Änderung der Milbenfauna durch Ausscheiden oder Auftreten von Arten nicht eintritt und 2) dass noch bei 46 m Tiefe das Artenverhältnis dasselbe bleibt und die Individuenzahl eine sehr bedeutende sein kann.

Von den *Florideen*-bewachsenen Steingründen der westlichen Ostsee weichen trotz des bedeutend niedrigeren und stärker variirenden Salzgehaltes und der ungünstigeren Temperaturverhältnisse die des östlichen Beckens nach den vorliegenden Untersuchungen nur wenig in ihrer *Halacarinen*-Bevölkerung ab. Es treten die Meeres-Milben dadurch in Gegensatz zu den meisten andern echt marinen Tieren, die in sehr erheblichem Grade von diesen Verhältnissen beeinflusst werden. Von den Arten der westlichen Ostsee fehlen dem Osten jenseits Arcona[1]):

1) *Halacarus Murrayi* LOHM.
2) „ *striatus* LOHM.
3) „ *loricatus* LOHM.
4) *Rhombognathus notops* GOSSE.

Mit Ausnahme indess von *Halacarus Murrayi* LOHM., der stellenweis vereinzelt oder selbst häufig erscheint und in gewisser Weise *Halacarus balticus* LOHM. vertritt, sind alle diese Arten selten und daher für die Zusammensetzung der Fauna ohne grosse Bedeutung. Auf der anderen Seite ist *Halacarus capuzinus* nov. sp. auffälliger Weise, wenn auch nur vereinzelt, so doch in allen östlichen Fängen von mir gefunden, während mir im Westen trotz sehr viel zahlreicherer Untersuchungen erst 2 (!) Exemplare begegnet sind[2]). Diese Art scheint also ziemlich sicher ihr Maximum im Osten zu haben, während alle anderen Arten nach Osten hin abnehmen oder doch nur ihre Volksstärke bewahren. Auf die seltneren Arten aber beschränkt sich auch im Wesentlichen der Unterschied zwischen West- und Ostbecken; die vorherrschenden, den Charakter der Fauna bestimmenden Arten, kommen in beiden vor und nur Verschiebungen in dem Verhältnis derselben lassen den Einfluss der physikalischen Veränderungen erkennen. Während nämlich *Halacarus balticus* LOHM. im westlichen Becken in sehr wechselnder Stärke und meist nur spärlich auftritt, rückt er im Osten mehr und mehr in den Vordergrund und wird eine ebenso konstante und durch ihre Häufigkeit charakteristische Art wie *Halacarus spinifer* LOHM. Dies Verhalten erklärt sich leicht aus der ausserordentlich euryhalinen Natur dieser Spezies. In der Kieler Föhrde hält sie allein von allen anderen *Halacarinen* dem eindringenden Süsswasser der Swentine Stand und lebt noch in grösserer Anzahl unmittelbar neben der Schleuse zwischen den Stöcken von *Cordylophora lacustris;* im Greifswalder Bodden dringt sie mit *Rhombognathus pascens* LOHM. und *Halacarus rhodostigma* GOSSE in die Dänische Wiek vor, während *Halacarus spinifer* LOHM. schon weit früher verschwindet; und auch hier bleibt in dem fast süssen Wasser des Rick-Flusses *Halacarus balticus* LOHM. die einzige *Halacarine*. Diese Art ist demnach allen anderen Ostsee-*Halacarinen* überlegen in ihrer Fähigkeit Versüssung und wahrscheinlich, da sie in kleine Flüsse, seichte Becken und enge Buchten vordringt, auch starke Temperaturschwankungen zu ertragen. Auf der andern Seite ist *Halacarus spinifer* LOHM. nicht nur erheblich empfindlicher gegen diese Einflüsse, sondern auch, soweit mir bisher bekannt, die einzige Art, welche in ihrer Fortpflanzung an eine bestimmte Jahreszeit und zwar den Winter gebunden ist. Im Sommerhalbjahr sind nur Jugendstadien vorhanden, erst im Herbst treten Imagines auf, um im Frühjahr wieder zu schwinden. Es wird die Erhaltung der Art hier also von der Wintertemperatur sehr abhängig sein,

[1]) Beobachtungen bei Lohme auf Rügen und im Greifswalder Bodden zeigten hier im wesentlichen dieselbe Fauna wie zwischen Scholpin und Hoborg.

[2]) Eins davon bei Sprogø vor Korsør im grossen Belt.

während die übrigen Arten einen im Winter erlittenen Verlust leicht im Sommer wieder einholen können. Es ist daher nicht nur verständlich wie *Halacarus spinifer* LOHM. im Osten in seiner dominirenden Stellung durch *Halacarus balticus* LOHM. beeinträchtigt wird, sondern noch staunenswerth, dass letztere Art nicht schon früher *Halacarus spinifer* LOHM. ganz verdrängt, was im nördlichsten Teile der Ostsee doch wahrscheinlich erfolgen wird.

Noch geringer als auf das Artenverhältnis haben die biologischen Verschiedenheiten zwischen West- und Ostbecken die Individuenzahl der *Halacarinen* beeinflusst. Diese ist, soweit ich bisher sehen kann, in keiner Weise auf den *Florideen*gründen des Osten herabgesetzt. Die Volksstärke der Mittelbank habe ich überhaupt nur einmal wieder gefunden[2]), nämlich auf den Steingründen um Sprogø im Grossen Belt. Selbst in den sehr üppigen *Florideen*rasen Helgolands waren die *Halacarinen* sehr viel seltener. Die Individuenzahl von der Hoborg-Bank aber und selbst der Züge zwischen Scholpin und der Stolper Bank kommt oft genug auch in der *Florideen*region des Westens vor.

[2]) Um die Individuenzahl verschiedener Fundorte mit einander vergleichen zu können, habe ich das *Florideen*-Material auf quadrirten Glasplatten sehr sorgfältig ausgesucht und dann durch Wasserverdrängung das Volumen der *Florideen* bestimmt. Bei Alkohol-Material musste natürlich die eingetretene Schrumpfung (deren Grad experimentell gefunden wurde) berücksichtigt werden.

Ueber *Turbellarien* der östlichen Ostsee,

welche während der Holsatia-Fahrt 1887 gedredgt worden sind.

Von

Dr. L. BÖHMIG in Graz.

Die bei der Expedition der Holsatia im September 1887 gedredgten *Turbellarien* sind sämmtlich *Tricladen* und gehören den beiden Genera *Gunda* und *Dendrocoelum* an.

Das Genus *Gunda* ist mit einer, das Genus *Dendrocoelum* mit zwei Species vertreten.

Alle drei Species sind neu.

Dendrocoelum brunneo-marginatum mihi ist vielleicht identisch mit der *Planaris affinis* OERST.; OERSTED beschreibt jedoch das Hinterende als abgerundet, während dasselbe bei *Dendrocoelum brunneo-marginatum* stumpf zugespitzt ist, und weiterhin erwähnt er keinen braunen Randsaum, wie ein solcher allerdings nicht immer in gleicher Schärfe an dem mir vorliegenden Materiale zu sehen ist.

Leider ist OERSTED's Beschreibung etwas dürftig, er erwähnt nicht einmal die Lage der Augen; ein sicheres Wiedererkennen der *Planaria affinis* OERST. halte ich überhaupt für zweifelhaft.

1. *Gunda Graffii* n. sp.

Körper platt. oval, nach vorn etwas verjüngt, Hinterende breit abgerundet, Kopfende ebenfalls abgerundet. Länge 2,5 mm, Breite 1,5 mm.

Die Rückenfläche ist schwach braun pigmentirt, stärker der Kopftheil. Die Entfernung der Augen vom Kopfrande ist fast ebenso gross als der Abstand der beiden Augen von einander.

Die Mundöffnung liegt auf der Bauchseite am Beginn des letzten Körperdrittels. Der Längendurchmesser des gewaltig entwickelten Pharynx beträgt circa $^2/_5$ der Länge des Thieres. Der vordere Hauptdarmast besitzt 5—6, jeder der hinteren 8—10 primäre Seitenäste. Der Porus genitalis liegt circa $^1/_5$ mm hinter der Mundöffnung. Der Penis ist von cylindrischer Gestalt. Das gemeinsame Endstück der Oviducte und der Uterus münden getrennt von einander in das Atrium genitale.

Fundort: Hoborgbank bei Gotland in einer Tiefe von 19 m. Grund: Grober Sand mit Algen und Steinen. 2 Exemplare.

2. *Dendrocoelum Brandtii* n. sp.

Der platte Körper hat seine grösste Breite in der Gegend des Pharynx, von da ist er nach vorn und hinten verjüngt, nach dem Kopfende zu stetiger und stärker. Das letztere ist bald abgerundet, bald stumpf dreieckig, das Hinterende stumpf zugespitzt Länge 6—10,5 mm, Breite 1,5—2 mm. Farbe bräunlich.

Der Abstand der Augen von einander ist nur wenig grösser als ihre Entfernung vom Kopfrande, fast doppelt so gross als ihre Entfernung vom Seitenrande. Die Mundöffnung liegt in der zweiten Hälfte des mittleren Körperdrittels.

Der kugelige oder eiförmige Penis ragt nur mit dem dritten Theile seiner Länge frei in die Penistasche. Kurz vor der Penisöffnung erhebt sich im Penislumen eine ausstülpbare Ringfalte. Die Vasa deferentia öffnen sich getrennt und seitlich in das Lumen des Penis.

Der Uterusgang und der gemeinsame Endtheil der beiden Oviducte münden getrennt von einander in das Atrium genitale.

Fundort: Hoborgbank bei Gotland in einer Tiefe von 40 m. Grund: Grober Sand mit Algen und Steinen. 5 Exemplare.

3. *Dendrocoelum brunneo-marginatum* n. sp.

Das Vorderende des platten Körpers ist bald sehr stumpf zugespitzt, bald abgerundet oder abgestutzt, das Hinterende erscheint stumpf zugespitzt.

Länge 8—13 mm, Breite 2,5—3 mm.

Die Farbe des Rückens ist bräunlich, die der Bauchseite weisslich. Die Seitenränder und der Hinterrand sind mit einem schmalen, braunen Saume, welcher jedoch nur bis in die Höhe der Augen reicht und den Kopfrand freilässt, versehen.

Der Abstand der Augen von einander ist ungefähr ebenso gross als ihre Entfernung vom Kopfrande, grösser als ihr Abstand von den Seitenrändern.

Der Mund liegt am Beginn des letzten Körperdrittels.

Der Penis ist von ellipsoider oder eiförmiger Gestalt und ragt zur Hälfte frei in die Penistasche. Vor der Penisöffnung erhebt sich eine in das Penislumen ragende, ausstülpbare Ringfalte. Die Vasa deferentia vereinigen sich nicht zu einem unpaaren Endabschnitt, sondern öffnen sich getrennt und seitlich in das Penislumen.

Der Uterusgang und die in ihrem Endstücke vereinigten Oviducte münden getrennt in das Atrium genitale.

Fundorte: 1) Oestlich von der Stolper Bank in einer Tiefe von 17 m. Grund: Sand und Steine. 7 Exemplare, z. Th. nicht vollständig.

2) Hoborgbank bei Gotland in einer Tiefe von 19 m. Grund: Grober Sand mit Algen und Steinen. 3 Exemplare.

3) Eine Anzahl von Bruchstücken, die östlich von der Stolper Bank aus einer Tiefe von 27 m stammen, gehören ebenfalls hierher.

Ich habe die beiden zuletzt beschriebenen *Tricladen* dem Genus *Dendrocoelum* zugetheilt auf Grund des anatomischen Baues des Pharynx und des Genitalapparates, obwohl nach dem vorliegenden, conservirten Materiale zu urtheilen, das Vorhandensein der tentakelartigen Falten am Kopftheile, welche für gewöhnlich als charakteristisch für das Genus *Dendrocoelum* angeführt werden, für *Dendrocoelum brunneo-marginatum* zweifelhaft ist, für *Dendrocoelum Brandtii* in Abrede gestellt werden muss.

Die allgemeine Configuration des Darmes, welche ebenfalls zu berücksichtigen wäre, konnte nicht genügend genau eruirt werden.

Die ausführliche Beschreibung der drei Arten wird im Laufe des nächsten Jahres in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie“ erfolgen.

Die Beobachtungen

an den

Küstenstationen.

1887—1890.

Bearbeitet

von

Dr. G. Karsten.

I. Beobachtungen der Ostseestationen.

1. Sonderburg.

(Station seit 1871. Beobachter von 1871 bis 1889: Lootse Ohlsen, dann Lootse Samuel. Barometer von Flensburg.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur[1])	Barometer[2])	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										18,3 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein
1887																									
Januar . .	—0.34	760.4	S 4° 53′ W	3.6	— 16.0	138	1.81	170	2.23	117	1.53	1.17	3.4	0.0	17 : 12	156	2.04	177	2.32	122	1.60	1.75	3.6	0.6	6 : 19
Februar .	1.18	67 0	S 17° 53′ W	4.2	— 12.8	150	1.97	155	2.03	130	1.70	1.16	2.8	0.0	19 : 7	159	2.08	169	2.21	151	1.98	1.60	2.0	0.6	11 : 14
März. . .	2.56	57.8	N 65° 0′ W	4.8	— 3.1	148	1.94	161	2.11	102	1.34	2.10	3.0	1.4	18 : 12	160	2.10	179	2.34	153	2.00	1.95	2.6	1.4	9 : 12
April . .	6.51	56.7	N 53° 17′ W	4.1	— 9.0	132	1.73	143	1.87	106	1.39	4.97	7.6	2.8	20 : 9	145	1.90	155	2.03	136	1.78	3.69	5.4	2.4	8 : 13
Mai . . .	10.11	57.0	N 3° 0′ W	4.6	— 6.1	134	1.76	145	1.90	117	1.53	9.61	12.2	6.2	14 : 14	146	1.91	158	2.07	139	1.82	7.20	9.8	5.0	9 : 13
Juni . . .	16.23	60.1	N 49° 30′ W	4.2	— 1.9	124	1.36	140	1.83	114	1.49	14.46	16.2	11.8	10 : 17	141	1.85	155	2.03	131	1.72	10.81	12.0	8.0	7 : 18
Juli . . .	18.08	58.1	S 87° 45′ W	3.8	+ 2.2	140	1.83	145	1.90	130	1.70	17.12	19.0	13.6	16 : 10	147	1.93	161	2.11	138	1.81	13.70	16.6	11.8	5 : 21
August . .	16.26	56.1	N 89° 15′ W	4.1	+ 1.8	143	1.87	152	1.99	130	1.70	16.54	19.4	14.8	24 : 5	159	2.08	178	2.33	138	1.81	14.75	16.8	12.0	10 : 13
September	13.80	55.0	S 48° 49′ W	4.7	+ 4.1	143	1.87	148	1.94	137	1.79	15.23	17.0	13.8	16 : 12	149	1.95	166	2.17	141	1.85	14.93	16.4	13 4	6 : 18
October .	8.44	54.6	N 69° 17′ W	5.0	— 1.0	143	1.87	149	1.95	139	1.82	11.44	13.6	9.2	24 : 7	144	1.89	159	2.08	127	1.66	11.40	13.8	9.0	16 : 14
November	5.28	52.0	S 41° 50′ W	4.6	+ 6.3	143	1.87	148	1.94	128	1.68	7.27	9.5	5.0	25 : 5	149	1.95	162	2.12	138	1.81	7.15	9.2	5.0	9 : 17
December	2.06	50.8	N 78° 33′ W	4.7	+ 7.5	143	1.87	148	1.94	137	1.79	4.59	6.4	2.2	23 : 6	144	1.89	153	2.00	139	1.82	4.43	5.6	2.2	12 : 12
Jahr . . .	8.35	757.1				140	1.83					8.80				150	1.97					7.78			
1888																									
Januar . .	1.06	762 1	S 57° 48′ W	4.1	— 4.3	140	1.83	145	1.90	129	1.69	1.57	2.4	0.4	21 : 8	142	1.86	145	1.90	127	1.66	1.41	1.8	0.4	8 : 16
Februar .	—0.31	55.7	S 79° 25′ O	5.0	+ 1.7	136	1.78	140	1.83	129	1.69	0.81	1.4	0.0	20 : 8	137	1.79	142	1.86	125	1.64	0.67	1.4	0.0	12 : 12
März. . .	—0.56	48.0	S 69° 41′ O	4.8	— 3.2	125	1.64	134	1.76	109	1.43	—0.07	0.6	—0.8	14 : 11	131	1.72	139	1.82	125	1.64	—0.37	0.0	—0.8	1 : 22
April . .	4.31	54.3	N 74° 55′ O	3.2	— 13.5	104	1.37	114	1.49	096	1.26	1.64	3 6	0.4	14 : 11	115	1.51	126	1.65	100	1.31	0.88	2 8	0.0	2 : 18
Mai . . .	10.83	57.5	N 78° 10′ W	4.5	— 7.8	114	1.49	134	1.76	102	1.34	7.56	14.4	3.0	18 : 12	140	1.83	177	2.32	104	1.36	3.49	5.2	1.2	6 : 18
Juni . . .	15.16	56.6	S 43° 13′ O	2.7	— 4.9	124	1.62	137	1.79	113	1.48	13.53	18.6	8.8	18 : 8	146	1.91	167	2.19	118	1.55	9.38	15.3	3.0	5 : 16
Juli . . .	16.01	50.3	S 89° 2′ W	4.4	+ 0.4	122	1.60	130	1.70	112	1.47	15 75	17.2	13.8	12 : 15	149	1.95	175	2.29	120	1.57	11.18	14.2	9.2	4 : 20
August . .	15.06	56.6	S 60° 22′ W	2.6	+ 3.8	133	1.74	146	1.91	123	1.61	15.54	16.4	14.2	23 : 7	165	2.16	181	2.37	140	1.83	11.45	13.8	10.0	5 : 19
September	14.78	61.5	S 72° 52′ W	3.2	— 4.6	134	1.76	143	1.87	125	1.64	15.59	16.0	14.6	18 : 7	144	1.89	158	2.07	132	1.73	14.39	15.0	12.4	6 : 20
October .	9.28	56.6	S 74° 19′ W	4.1	— 2.6	146	1.91	164	2.15	126	1.65	11 07	13.8	9.0	26 : 4	162	2.12	177	2.32	131	1.72	11.48	13.2	10.0	7 : 17
November	5.76	55.7	S 0° 44′ O	6.0	— 5.0	153	2.00	162	2.12	149	1.95	7.17	10.4	5.2	18 : 12	159	2.08	177	2.32	150	1.97	7.23	11.6	5.4	12 : 18
December	4.00	58.9	S 42° 25′ W	4.6	+ 9.0	151	1.98	154	2.02	141	1.85	5.10	6.4	3.6	20 : 8	153	2.00	156	2.04	150	1.97	4.94	6.0	3.8	9 : 19
Jahr . . .	7.95	756.2				134	1.76					7.94				145	1.90					6.33			
1889																									
Januar . .	1.05	764.5	S 56° 33′ W	4.6	— 8.7	144	1.89	153	2.00	130	1.70	2.15	3.8	1.2	17 : 13	151	1.98	160	2.10	144	1,89	2.36	3.8	1.2	10 : 16
Februar .	—0.22	52.3	N 30° 1′ W	5.2	+ 2.7	145	1.90	148	1.94	142	1,86	1.22	2.8	0.2	19 : 7	147	1.93	150	1.97	145	1.90	0.91	2.2	0.0	11 : 12
März. . .	1.45	58.5	N 29° 10′ W	4.5	— 4.8	129	1.69	151	1.98	108	1.41	0.83	3.0	—0.4	10 : 18	140	1.83	153	2.00	120	1.57	0.15	1.0	—0.2	4 : 17
April . .	6.24	55.0	S 59° 1′ O	4.2	+ 1.2	121	1.59	126	1.65	111	1.45	4.26	7.8	2.8	20 : 7	132	1.73	140	1.83	124	1.62	2.18	5.0	0.6	6 : 14
Mai . . .	15.04	59.9	S 61° 3′ O	4.2	— 5.8	112	1.47	123	1.61	104	1.36	12.19	18.2	7.4	15 : 14	119	1.56	132	1.73	110	1.44	9.10	12.6	3.8	4 : 22
Juni . . .	20.01	61.4	N 10° 14′ O	3.6	+ 0.1	101	1.32	111	1.45	095	1.24	20.10	22.0	17.2	18 : 11	130	1.70	150	1.97	111	1.45	9.42	14.0	6.6	7 : 17
Juli . . .	17.34	56.8	N 74° 37′ W	4.8	+ 1.0	115	1.51	140	1.83	102	1.34	17.68	21.4	15.4	17 : 12	149	1.95	170	2.23	141	1.85	10.08	12.0	7.2	5 : 23
August . .	16.41	55.8	S 67° 26′ W	5.0	+ 1.2	147	1.93	161	2.11	129	1.69	15.58	18.0	13.8	21 : 8	177	2.32	198	2.59	156	2.04	11.82	13.8	9.2	5 : 23
September	13.34	59.0	N 62° 37′ W	4.5	+ 4.7	140	1.83	154	2.02	129	1.69	15.16	17.2	12.6	16 : 13	155	2 03	174	2.28	131	1.72	14.29	16.0	12.4	9 : 15
October .	9.98	56.6	S 38° 36′ O	5.4	+ 12.6	137	1.79	143	1.87	125	1.64	11.41	13.2	8.8	25 : 4	146	1.91	160	2.10	128	1.68	11.28	13.0	8.6	10 : 16
November	6.53	64.7	S 65° 58′ W	4.8	— 8.6	125	1.64	136	1.78	113	1.48	8.18	9.2	6.8	18 : 11	136	1.78	146	1.91	128	1.68	8.49	9.0	7.4	9 : 16
December	1.81	66.1	S 19° 32′ W	4.8	— 9.3	137	1.79	142	1.86	133	1.74	4.19	6.4	2.4	24 : 5	151	1.98	160	2.10	142	1.86	4.94	8.2	3.2	10 : 13
Jahr . . .	9.08	759.2				129	1.69					9.41				144	1.90					7.09			
1890																									
Januar . .	3.37	758.1	S 53° 45′ W	5.4	— 4.5	148	1.94	162	2.12	142	1.86	3.56	4.4	2.6	19 : 10	157	2.06	173	2 27	146	2.91	3.76	4.8	2.4	10 : 17
Februar .	0.51	69.0	S 86° 23′ O	5.0	— 2.1	151	1.98	162	2.12	109	1.43	2.31	3.8	0.4	17 : 9	163	2.14	173	2.27	136	1.78	2.64	4.0	1.0	9 : 15
März. . .	4.25	55.3	S 50° 2′ W	5.4	— 11.2	132	1.73	142	1.86	112	1 47	2.57	5.0	0.0	16 : 14	143	1.87	155	2.03	135	1.77	2.30	4.6	1.0	8 : 20
April . .	7.09	55.8	S 37° 7′ W	4.4	+ 0.5	132	1.73	146	1.91	124	1.62	6.35	8.6	4.6	16 : 13	138	1.81	146	1.91	132	1.73	5.29	7.0	3.4	9 : 17
Mai . . .	13.37	57.3	N 72° 40′ O	4.8	— 4.4	114	1.49	188	1.55	111	1.45	12.39	15.2	8.2	13 : 16	125	1.64	140	1.83	114	1.49	10.30	13.8	7.2	9 : 19
Juni . . .	14.96	59.0	N 76° 54′ W	4.3	+ 1.2	133	1.74	141	1.85	115	1.51	13.45	15.4	9.0	16 : 12	147	1.93	158	2.07	123	1.61	9.67	11.6	7.2	7 : 17
Juli . . .	16.12	56.0	S 83° 28′ W	4.7	+ 1.5	141	1.85	148	1.94	133	1.74	15.27	17.2	14.0	17 : 13	156	2.04	182	2.38	143	1.87	11.73	14.2	9.8	8 : 20
August . .	17.35	57.2	S 68° 19′ W	4.3	+ 1.3	135	1.77	149	1.95	121	1.59	17.21	19.0	16.0	15 : 13	156	2.04	182	2.38	131	1.72	15.14	18.0	11.8	7 : 21
September	15.38	64.6	S 72° 7′ W	4.8	+ 0.2	138	1 81	147	1.93	131	1.72	15,52	16.4	15.0	19 : 10	157	2.06	173	2.27	136	1.78	14.68	15.2	14.2	8 : 16
October .	10.64	57.9	N 68° 50′ W	5.3	+ 7.2	150	1.96	156	2.04	136	1.78	12.32	15.0	9.8	20 : 11	155	2.03	168	2,20	137	1.79	12.40	14.6	9.8	12 : 15
November	5.76	57.5	S 20° 50′ W	4.7	+ 19.3	148	1.94	154	2.02	129	1.69	8.29	9.8	5.2	17 : 11	155	2.03	164	2.15	142	1.86	8.80	11.2	5.2	11 : 13
December	—0.45	66.6	N 83° 2′ O	3.8	+ 6.5	116	1.52	138	1.81	102	1.34	2.21	4.6	—0.2	17 : 9	130	1.70	147	1.93	105	1.38	2.89	4 6	0.0	7 : 13
Jahr . . .	9.03	759.5				137	1.79					9.20				149	1.95					8.30			

[1]) Lufttemperatur im Mittel um 12 Uhr Mittag.

[2]) Barometer für 1887/88 in 44 m, für 1889/90 in 9,6 m Seehöhe aufgestellt.

2. Kappeln.

(Station seit August 1874. Beobachter seit October 1875: Dr. Fuchs.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Oberfläche										11 Meter tief									
					s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
					Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein
1887																								
Januar	—1.6	762.9	S 4° 54′ W	2.9	107	1.40	124	1.62	097	1.27	0.10	1.5	—0.7	15 : 11	127	1.67	154	2.02	099	1.30	0.20	1.6	—0.8	8 : 13
Februar	0.8	69.5	S 10° 4′ W	2.3	113	1.48	140	1.83	095	1.24	1.48	4.2	—0.7	8 : 13	125	1.64	150	1.97	096	1.26	1.43	3.7	—0.7	7 : 14
März	2.1	60.3	N 42° 41′ W	2.4	118	1.55	148	1.94	103	1.35	3.33	5.6	0 6	15 : 12	125	1.64	149	1.95	103	1.35	2.95	5.0	0.4	14 : 13
April	6.1	58.9	N 35° 38′ W	2.3	109	1.43	122	1 66	097	1.27	7.31	10.2	4.0	11 : 13	113	1.48	123	1.61	101	1.32	7.31	10.2	4.0	11 : 13
Mai	9.7	59.1	N 0° 53′ O	1.6	112	1.47	126	1.65	095	1.24	12.20	15.6	9.6	11 : 10	117	1.53	126	1.65	105	1.38	11.40	14.0	8.4	11 : 10
Juni	15.4	62.2	N 39° 9′ W	2.0	109	1.43	119	1.56	099	1.30	17.57	20.4	15.1	15 : 9	113	1.48	122	1.60	098	1.28	16.64	19.4	13.7	15 : 9
Juli	17.4	60.9	N 66° 59′ W	2.0	111	1.45	119	1.56	104	1.36	20.06	22.6	15.4	16 : 9	117	1.53	125	1.64	107	1.40	18.95	21.2	15.1	13 : 12
August	15.2	58.7	N 77° 1′ W	2.0	113	1.48	123	1.61	103	1.35	18.51	21.0	15.9	16 : 9	121	1.59	132	1.73	103	1.35	17.90	20.8	15.9	13 : 12
September	12.2	57.5	S 78° 34′ W	2.3	115	1.51	130	1.70	105	1.38	14.76	18.1	12 0	15 : 10	122	1.60	134	1.76	107	1.40	14.58	17.7	12.0	15 : 10
October	6.8	56 9	N 59° 20′ W	2.5	114	1.49	133	1.74	102	1.34	9.27	13.2	5.4	10 : 15	118	1.55	135	1.77	102	1.34	9.22	12.8	5.3	10 : 15
November	4.0	54.6	S 38° 26′ O	2.2	122	1.60	139	1.82	098	1.28	5.47	8.1	1.8	14 : 12	124	1.62	145	1.90	103	1.35	5.43	8.0	2.0	14 : 12
December	0.6	53.1	S 77° 39′ W	2.6	123	1.61	140	1.83	105	1.38	2.88	6.3	—0.9	13 : 10	127	1.66	114	1.89	106	1.39	2.91	6.2	—0.7	12 : 11
Jahr	7.38	759.6			114	1.49					9.41				121	1.59					9.08			
1888																								
Januar	—0.1	764.3	N 89° 28′ W	2.0	103	1.35	127	1.66	085	1.11	0.82	2.6	—0.6	15 : 11	115	1.51	129	1.69	096	1.26	0.87	2.6	—0.6	15 : 11
Februar	—1.2	58.0	N 88° 38′ O	3.3	108	1.41	131	1.72	088	1.15	0.12	0.8	—0.7	16 : 7	113	1.48	133	1.74	091	1.19	0.05	0.8	—0.7	16 : 7
März	—1.3	50.6	S 52° 32′ W	2.7	080	1.05	127	1.66	045	0.59	0.41	3.6	—0.8	14 : 12	096	1.25	128	1.68	070	0.92	0.00	1.6	—0.8	14 : 12
April	3.7	56.8	N 60° 39′ W	1.7	053	0.70	084	1.10	036	0.47	5.68	8.9	2.5	10 : 9	075	0.98	094	1.23	038	0.50	3.77	6.5	0.4	10 : 9
Mai	10.3	59.9	N 67° 53′ W	2.5	074	0.97	103	1.35	049	0.64	12.13	18.4	8.2	16 : 8	097	1.27	108	1.41	059	0.77	9.90	14.4	6.3	15 : 9
Juni	13.8	59.0	N 68° 4′ O	2.4	088	1.15	104	1.36	067	0.88	16.71	23.2	12.1	19 : 7	105	1.37	121	1.59	066	0.86	15.15	20.8	11.0	19 : 7
Juli	14.2	53.0	S 69° 1′ W	2.3	078	1.02	105	1.38	061	0.80	17.41	18.7	14.8	18 : 8	101	1.32	109	1.43	081	1.06	16.32	18.0	14.7	18 : 8
August	14.5	59.0	N 82° 4′ W	2.1	076	1.00	109	1.43	055	0.72	17.51	20.0	15.8	15 : 12	105	1.37	123	1.61	084	1.10	16.67	17.8	15.2	15 : 12
September	12.3	63.5	S 54° 24′ W	1.0	088	1.15	116	1.52	076	1.00	16.34	17.4	13.4	11 : 9	112	1.47	127	1.66	079	1.03	15.80	16.8	13.9	11 : 9
October	6.9	58.5	S 45° 49′ W	2.0	105	1.38	136	1.78	071	0.93	9.15	12.1	6.2	10 : 14	117	1.53	140	1.83	073	0.96	9.24	12.4	6.2	10 : 14
November	4.4	57.7	S 1° 59′ O	3.6	114	1.49	144	1.89	080	1.05	5.12	9.0	0.6	11 : 12	122	1.60	145	1.90	079	1.03	5.21	9.2	0.6	11 : 12
December	2.4	60.1	S 43° 31′ W	1.7	107	1.40	139	1.82	085	1.11	3.38	6.0	0.7	12 : 12	131	1.72	146	1.91	111	1.45	3.77	6.2	2.2	12 : 12
Jahr	6.66	758.4			090	1.18					8.73				107	1.41					8.06			
1889																								
Januar	—0.7	763.5	S 0° 40′ W	2.4	109	1.43	142	1.86	085	1.11	0.43	2.2	—0.9	17 : 8	124	1.62	145	1.90	090	1.24	0.80	2.2	—0.6	8 : 8
Februar	—1.7	51.6	N 16° 7′ W	3.3	126	1.65	147	1.93	104	1.36	0.42	3.6	—0.8	11 : 13	130	1.70	153	2.00	110	1.44	0.43	3.4	—0.8	11 : 17
März	0.7	57.7	N 27° 3′ W	2.7	104	1.36	147	1.93	084	1.10	1.80	5.8	—0.8	18 : 7	111	1.45	147	1.93	084	1.10	1.47	5.7	—0.8	18 : 7
April	5.4	54.4	N 80° 3′ O	2.0	094	1.23	113	1.48	075	0.98	6.80	11.2	3.8	13 : 19	104	1.36	118	1.55	087	1.14	5.95	10.4	3.3	11 : 10
Mai	13.5	59.2	S 54° 31′ O	2.0	089	1.17	101	1.32	074	0.97	16.34	22.9	11.4	12 : 9	096	1.26	108	1.41	088	1.15	14.78	19.8	10.5	11 : 9
Juni	18.8	60.5	N 0° 32′ W	1.4	082	1.07	091	1.19	073	0.96	23.27	25.5	20.3	17 : 7	086	1.13	095	1.24	072	0.94	22.06	23.6	20.0	17 : 7
Juli	16.3	56.1	N 72° 6′ W	2.4	088	1.15	103	1.35	078	1.02	19.64	24.5	16.8	14 : 8	092	1.21	106	1.39	080	1.05	18.78	22.6	16.4	13 : 8
August	14.8	55.6	S 77° 6′ W	2.1	100	1.31	122	1.60	083	1.09	17.07	19.9	13.5	22 : 5	115	1.50	138	1.81	090	1.18	16.56	18.6	14.7	22 : 5
September	11.8	58.6	N 42° 48′ W	2.4	105	1.37	124	1.62	088	1.15	14.87	18.2	10.2	12 : 11	115	1.50	134	1.76	088	1.15	14.49	17.7	10.6	12 : 11
October	9.3	55.9	S 2° 34′ O	2.8	111	1.45	130	1.70	083	1.09	10.05	12.1	5.9	13 : 14	119	1.56	145	1.90	084	1.10	10.00	11.9	5.9	12 : 15
November	5.6	63.9	S 73° 18′ W	2.4	088	1.15	129	1.69	072	0.94	6.27	8.3	3.5	13 : 12	119	1.56	130	1.70	072	0.94	6.91	8.8	3.3	13 : 12
December	1.2	65.3	S 25° 9′ W	2.1	106	1.39	142	1.86	075	0.98	1.58	4.3	—0.4	15 : 8	117	1.54	146	1.91	075	0.98	2.23	4.6	0.2	15 : 8
Jahr	7.83	758.4			100	1.31					9.88				111	1.45					9.54			
1890																								
Januar	3.4	757.2	S 82° 43′ W	3.0	114	1.49	150	1.97	093	1.22	2.78	4.0	—0.5	14 : 11	128	1.68	155	2.03	094	1.23	2.94	4.0	0.6	13 : 2
Februar	0.7	67.7	S 71° 43′ O	3.1	110	1.44	142	1.86	086	1.13	1.15	2.4	—0.1	11 : 12	125	1.64	154	2.02	087	1.14	1.17	2.6	—0.2	10 : 13
März	4.3	54.8	S 78° 48′ W	3.2	107	1.40	129	1.69	083	1.09	4.63	10.8	—0.1	15 : 9	115	1.51	135	1.77	084	1.10	3.98	7.8	—0.2	15 : 9
April	6.7	54.9	N 45° 10′ W	2.1	101	1.32	128	1.68	082	1.07	8.25	10.8	6.3	11 : 9	112	1.47	128	1.68	087	1.14	7.40	9.4	5.5	11 : 9
Mai	12.2	56.4	N 37° 58′ O	2.3	089	1.16	107	1.40	078	1.02	15.04	19.3	11.1	18 : 6	100	1.31	115	1.51	081	1.06	13.81	18.8	9.5	17 : 7
Juni	14.0	58.1	N 79° 22′ W	2.5	091	1.19	108	1.41	080	1.05	16.10	18.3	12.7	13 : 10	103	1.35	116	1.52	085	1.11	15.30	17.3	12.0	13 : 10
Juli	15.2	55.6	S 89° 52′ W	2.7	093	1.22	107	1.40	078	1.02	17.89	21.2	15.8	16 : 7	111	1.45	121	1.59	089	1.17	16.63	18.7	14.8	15 : 8
August	15.6	56.4	S 84° 3′ W	2.1	091	1.19	110	1.44	033	0.43	19.08	22.2	15.5	12 : 12	113	1.48	127	1.66	084	1.10	18.09	20.3	15.0	12 : 12
September	13.8	63.5	S 87° 11′ W	2.4	087	1.14	097	1.27	078	1.02	16.27	17.2	14.6	20 : 6	110	1.44	116	1.52	098	1.28	15 72	16.8	14.6	20 : 6
October	8.5	57.0	N 78° 45′ W	2.8	106	1.39	130	1.70	076	1.00	10.94	14.6	6.4	16 : 11	117	1.53	134	1.76	077	1.01	11.16	14.6	6.5	15 : 12
November	4.5	56.6	S 50° 33′ W	2.7	102	1.33	124	1.62	088	1.15	6.10	8.0	0.7	14 : 10	122	1.60	134	1.76	106	1.39	6.72	8.7	0.6	14 : 10
December	—0.8	65.1	S 56° 46′ O	1.8	096	1.26	113	1.48	080	1.05	0.27	1.6	—0.8	11 : 13	105	1.38	124	1.62	083	1.09	0.78	3.4	—0.6	11 : 14
Jahr	8.18	758 6			099	1.29					9.88				114	1.49					9.47			

3. Schleswig.

(Station seit August 1874. Beobachter: Fischer W. Meyer 1874. Metorologische Beobachtungen von Dr. Adler.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Oberfläche									3 Meter tief		
				s	p	s	p	s	p	Temperatur			Temperatur		
				Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.
1887															
Januar	—0.9	761.6	S 14° 10′ O	044	0.58	048	0.63	040	0.52	0.88	1.4	—1.0	1.90	2.6	1.3
Februar	1.5	68.4	S 8° 18′ W	048	0.63	050	0.66	042	0.55	1.44	3.0	—1.0	3.08	4.0	2.0
März	2.6	59.0	N 76° 52′ W	051	0.67	056	0.73	048	0.63	3.54	5.0	2.4	3.93	5.0	3.0
April	6.7	57.6	N 78° 53′ W	053	0.69	057	0.75	048	0.63	7.69	9.0	5.0	7.01	8.6	5.0
Mai	10.0	57.5	N 32° 23′ O	055	0.72	060	0.79	049	0.64	11.61	14.0	9.4	10.98	13.0	8.4
Juni	14.9	61.1	N 55° 56′ W	062	0.81	069	0.90	056	0.73	17.29	21.0	14.0	16.32	20.0	13.0
Juli	17.0	59.3	S 88° 8′ W	061	0.80	072	0.94	053	0.69	20.68	22.4	20.0	20.58	22.0	19.0
August	14.6	57.4	N 78° 41′ W	062	0.81	068	0.89	055	0.72	19.20	22.0	17.0	18.90	21.0	17.0
September	11.7	56.1	S 67° 29′ W	053	0.69	063	0.83	040	0.52	14.94	19.0	13.0	14.73	19.0	13.0
October	6.6	55.7	N 65° 49′ W	049	0.64	054	0.71	039	0.51	7.95	12.0	5.0	8.57	13.0	5.6
November	3.8	53.1	S 40° 16′ O	049	0.64	054	0.71	042	0.55	3.73	6.0	1.0	4.19	6.0	2.0
December	0.4	51.9	N 85° 5′ W	035	0.46	046	0.60	028	0.37	0.97	3.0	—1.0	2.16	3.0	2.0
Jahr	7.41	758.2		052	0.68					9.16			9.36		
1888															
Januar	—0.3	763.2	S 57° 24′ W	034	0.45	040	0.52	024	0.31	0.71	2.0	—1.0	2.10	3.0	1.0
Februar	—1.3	56.7	N 75° 41′ O	028	0.37	030	0.39	023	0.30	0.21	2.0	—1.0	2.00	2.0	2.0
März	—1.4	48.8	S 63° 25′ O	024	0.31	026	0.34	022	0.29	0.42	2.0	—1.0	2.45	4.0	2.0
April	3.7	55.3	N 5° 50′ W	023	0.30	025	0.33	022	0.29	3.60	5.0	2.0	3.30	4.0	3.0
Mai	10.0	58.8	N 77° 22′ W	025	0.33	030	0.39	022	0.29	9.84	16.0	4.0	8.78	15.0	4.0
Juni	13.9	57.7	S 81° 49′ O	022	0.29	025	0.33	016	0.21	14.43	20.0	11.0	13.67	18.0	10.0
Juli	13.9	51.8	S 83° 50′ W	017	0.22	020	0.26	014	0.18	13.84	17.0	11.0	13.97	16.0	11.0
August	14.3	57.9	S 83° 11′ W	012	0.15	018	0.24	008	0.10	15.90	18.0	15.0	16.23	17.0	15.0
September	11.7	62.6	N 85° 44′ W	018	0.24	024	0.31	010	0.13	15.50	18.0	14.0	15.53	16.0	15.0
October	6.9	57.8	S 69° 55′ W	027	0.35	035	0.46	012	0.16	8.39	12.0	7.0	8.68	13.0	7.0
November	4.2	56.7	S 10° 19′ O	036	0.47	039	0.51	032	0.42	4.17	8.0	2.0	4.63	7.0	3.0
December	2.3	59.9	S 36° 5′ W	040	0.52	046	0.60	030	0.39	2.94	5.0	0.0	3.48	5.0	2.0
Jahr	6.49	757 3		025	0.33					7.50			7.90		
1889															
Januar	—0.9	762.5	S 31° 10′ W	042	0.55	044	0.58	039	0.51	0.29	2.0	—1.0	1.55	2.0	1.0
Februar	—2.0	50.2	N 36° 16′ W	043	0.56	048	0.63	039	0.51	0.57	2.0	—1.0	1.61	2.0	1.0
März	0.4	56.5	N 85° 25′ W	043	0.56	048	0.63	038	0.50	1.74	5.0	0.0	2.58	5.0	1.0
April	5.3	53.0	N 71° 32′ O	034	0.45	042	0.55	029	0.38	5.80	7.0	5.0	5.30	6.0	3.0
Mai	14.0	57.9	N 83° 17′ O	032	0.42	034	0.45	028	0.37	15.61	21.0	9.0	14.61	20.0	8.0
Juni	18.4	59.7	N 5° 45′ O	030	0.39	036	0.47	025	0.33	21.20	22.0	20.0	20.30	21.0	20.0
Juli	15.8	55.0	S 89° 39′ W	030	0.39	037	0.48	025	0.33	18.97	21.0	18.0	18.29	20.0	17.0
August	14.6	54.4	S 60° 35′ W	033	0.43	037	0.48	028	0.37	15.90	18.0	15.0	15.61	17.0	14.0
September	11.4	57.1	N 49° 34′ W	040	0.52	043	0.56	036	0.47	13.30	17.0	10.0	13.47	16.0	11.0
October	8.5	54.6	S 33° 5′ O	037	0.48	041	0.54	028	0.37	7.94	10.0	5.0	8.84	10.0	6.0
November	4.4	62.7	S 51° 56′ W	023	0.30	028	0.37	019	0.25	3.30	5.0	2.0	3.90	5.0	2.0
December	—0.3	64.4	S 1° 32′ W	015	0.20	018	0.24	013	0.17	0.58	1 0	0.0	1.42	2.0	1.0
Jahr	7.47	757.3		033	0.44					8.72			8.97		
1890															
Januar	2.4	756.5	S 51° 47′ W	022	0.29	026	0.34	016	0.21	1.16	2.0	0.0	1.74	2.0	1.0
Februar	—0.6	66.8	N 86° 50′ O	027	0.35	028	0.37	025	0.33	0.50	1.0	0.0	1.32	2.0	1.0
März	3.7	53.7	S 47° 15′ W	025	0.33	028	0.37	023	0.30	3.58	7.0	0.0	3.90	7.0	1.0
April	5.8	53.6	S 2° 44′ W	032	0.42	035	0.46	027	0.35	8.00	12.0	7.0	7.70	11.0	7.0
Mai	12.0	55.0	N 26° 21′ O	029	0.38	033	0.43	026	0.34	14.84	18.0	11.0	14.26	17.0	11.0
Juni	13.4	57.3	N 88° 38′ W	028	0.36	035	0.46	025	0.33	15.50	17.0	13.0	14.87	16.0	13.0
Juli	14.5	57.2	S 78° 21′ W	029	0.38	033	0.43	026	0.34	16.48	18.0	15.0	15.84	17.0	14.0
August	15.0	56.7	S 65° 44′ W	036	0.47	041	0.54	033	0.43	18.35	20.0	15.0	17.93	20.0	15.0
September	13.7	62.8	S 70° 14′ W	043	0.56	048	0,63	034	0.45	14.97	16.0	14.0	14.03	15.0	13.0
October	8.2	56.1	S 76° 18′ W	043	0.56	046	0.60	039	0.51	9.29	14.0	6.0	9.65	13.0	7.0
November	3.4	55.4	S 29° 41′ O	050	0.66	060	0.79	041	0.54	4.33	6.0	0.0	4.77	6.0	1.0
December	—2.8	64.3	N 79° 57′ O	052	0.68	054	0.71	050	0.66	0.80	1.0	0.0	1.45	2.0	1.0
Jahr	7.39	757.9		035	0.46					8.98			8.94		

4. Eckernförde.

(Station seit April 1876. Beobachter: P. Lorentzen.)

Jahr und Monat	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche						9,1 Meter tief						18,3 Meter tief					
				s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p
				Mittel		Maximum		Minimum		Mittel		Maximum		Minimum		Mittel		Maximum		Minimum	
1887																					
Januar	S 15° 9′ W	3.5	176	160	2.10	181	2.37	137	1.79	163	2.14	183	2.40	141	1.85	166	2.17	183	2.40	145	1.90
Februar	S 17° 46′ W	4.0	180	149	1.95	167	2.19	130	1.70	153	2.00	173	2.27	131	1.72	157	2.06	177	2.32	135	1.77
März	N 70° 47′ W	4.3	195	148	1.94	165	2.16	131	1.72	151	1.98	169	2.21	135	1.77	153	2.00	171	2.24	139	1.79
April	N 60° 1′ W	4.0	187	133	1.74	143	1.87	122	1.60	136	1.78	147	1.93	124	1.63	138	1.81	149	1.95	124	1.62
Mai	N 4° 50′ O	3.9	194	132	1.73	143	1.87	120	1.57	134	1.76	147	1.93	122	1.60	136	1.78	147	1.93	124	1.62
Juni	N 48° 46′ O	3.8	192	123	1.61	135	1.77	106	1.39	125	1.63	137	1.79	106	1.39	127	1.67	139	1.82	108	1.41
Juli	S 82° 35′ W	3.0	189	124	1.62	135	1.77	120	1.57	127	1.66	141	1.85	120	1.57	128	1.68	143	1.87	124	1.62
August	S 76° 44′ W	3.7	193	122	1.60	128	1.68	112	1.47	123	1.61	130	1.70	114	1.49	125	1.63	131	1.72	116	1.52
September	S 62° 28′ W	4.0	200	139	1.82	151	1.98	126	1.65	141	1.85	153	2.00	126	1.65	145	1.90	159	2.08	130	1.70
October	N 87° 25′ W	4.2	190	135	1.77	143	1.87	126	1.65	138	1.81	147	1.93	128	1.68	140	1.83	151	1.98	130	1.70
November	S 31° 15′ O	4.1	200	135	1.77	141	1.85	131	1.72	138	1.81	143	1.87	133	1.74	140	1.83	145	1.90	133	1.74
December	N 82° 33′ W	3.7	189	142	1.86	151	1.98	131	1.72	145	1.90	155	2.03	133	1.74	147	1.93	157	2.06	135	1.75
Jahr				137	1.79					140	1.83					142	1.86				
1888																					
Januar	S 84° 9′ W	3.5	181	140	1.83	145	1.90	130	1.70	142	1.86	147	1.93	131	1.72	143	1.87	149	1.95	135	1.77
Februar	N 85° 18′ O	4.7	205	136	1.78	151	1.98	116	1.52	139	1.82	153	2.00	130	1.70	141	1.85	155	2.03	131	1.72
März	S 61° 26′ W	5.4	189	105	1.37	116	1.52	082	1.07	112	1.47	122	1.60	088	1.15	115	1.50	124	1.62	092	1.21
April	N 80° 26′ O	3.2	180	100	1.31	104	1.36	092	1.21	104	1.36	108	1.41	100	1.31	107	1.40	118	1.55	100	1.31
Mai	N 80° 40′ W	4.5	189	113	1.48	130	1.70	100	1.31	117	1.53	133	1.74	104	1.36	120	1.57	135	1.77	108	1.41
Juni	N 80° 58′ O	3.9	189	116	1.52	128	1.68	100	1.31	118	1.55	132	1.73	102	1.34	121	1.58	133	1.74	104	1.36
Juli	S 73° 6′ W	4.0	186	115	1.50	122	1.60	104	1.36	116	1.52	124	1.62	104	1.36	118	1.55	126	1.65	106	1.39
August	S 65° 56′ W	3.2	189	123	1.61	147	1.93	110	1.44	126	1.65	155	2.03	112	1.47	128	1.68	157	2.06	114	1.49
September	S 10° 28′ O	2.7	186	126	1.65	139	1.82	112	1.47	128	1.68	143	1.87	114	1.49	129	1.69	145	1.90	116	1.52
October	S 72° 30′ W	3.9	185	133	1.74	141	1.85	122	1.60	137	1.79	143	1.87	124	1.62	139	1.82	145	1.90	126	1.65
November	S 3° 29′ O	5.5	185	135	1.77	145	1.90	108	1.41	140	1.83	147	1.93	120	1.57	141	1.85	149	1.95	120	1.57
December	S 45° 47′ W	3.8	199	145	1.90	151	1.98	141	1.85	147	1.93	153	2.00	143	1.87	147	1.93	153	2.00	139	1.82
Jahr				124	1.62					127	1.66					129	1.69				
1889																					
Januar	S 37° 44′ W	3.9	186	142	1.86	155	2.03	135	1.77	146	1.91	157	2.06	137	1.79	147	1.93	159	2.08	139	1.82
Februar	N 8° 42′ W	4.8	198	147	1.93	155	2.03	137	1.79	150	1.97	157	2.06	143	1.85	151	1.98	157	2.06	143	1.87
März	N 63° 30′ W	4.2	198	131	1.72	147	1.93	114	1.49	134	1.76	151	1.98	110	1.44	136	1.78	153	2.00	112	1.47
April	N 56° 47′ O	4.0	193	123	1.61	141	1.85	116	1.52	125	1.63	145	1.90	116	1.52	127	1.66	147	1.93	118	1.55
Mai	N 84° 0′ O	3.9	194	103	1.35	116	1.52	088	1.15	105	1.38	118	1 55	088	1.15	107	1.40	118	1.55	090	1.18
Juni	N 39° 15′ O	2.8	196	086	1.13	098	1.28	080	1.05	087	1.14	100	1.31	080	1.05	089	1.17	100	1.31	082	1.07
Juli	N 87° 47′ W	4.1	196	099	1.30	116	1.52	088	1.15	101	1.32	118	1.55	090	1.18	103	1.35	120	1.57	090	1.18
August	S 49° 34′ W	3.8	192	136	1.78	155	2.03	110	1.44	140	1.83	159	2.08	114	1.49	141	1.85	161	2.11	116	1.52
September	S 77° 40′ W	3.9	198	136	1.78	165	2.16	116	1.52	139	1.82	169	2.21	118	1.55	141	1.85	169	2.21	120	1.57
October	S 14° 18′ O	4.5	201	133	1.74	143	1.87	118	1.55	136	1.78	149	1.95	120	1.57	137	1.79	149	1.95	120	1.57
November	S 69° 9′ W	3.4	185	124	1.62	141	1.85	110	1.44	127	1.66	143	1.87	114	1.49	128	1.68	145	1.90	116	1.52
December	S 27° 17′ W	3.2	187	142	1.86	161	2.11	130	1.70	144	1.89	163	2.14	131	1.72	147	1.93	163	2.14	135	1.77
Jahr				125	1.64					128	1.67					130	1.70				
1890																					
Januar	S 64° 18′ W	3.8	186	145	1.90	153	2.00	135	1.77	148	1.94	157	2.06	137	1.79	149	1.95	157	2.06	137	1.79
Februar	N 70° 46′ O	3.5	193	149	1.95	159	2.08	137	1.79	154	2.02	165	2.16	145	1.90	156	2.04	169	2.21	145	1.90
März	S 56° 18′ W	4.0	178	138	1.80	151	1.98	112	1.47	140	1.83	155	2.03	114	1.49	142	1.86	157	2.06	116	1.52
April	S 79° 26′ W	3.9	199	132	1.73	139	1.82	124	1.62	133	1.74	141	1.85	126	1.65	134	1.76	141	1.85	128	1.68
Mai	N 41° 38′ O	4.2	194	119	1.56	137	1.79	104	1.36	120	1.57	139	1.82	104	1.36	120	1.57	139	1.82	104	1.36
Juni	W	3.4	195	114	1.49	124	1.62	106	1.39	115	1.51	124	1.62	108	1.41	116	1.52	126	1.65	108	1.41
Juli	S 74° 4′ W	3.5	191	129	1.69	145	1.90	116	1.52	131	1.72	147	1.93	116	1.52	132	1.73	147	1.93	118	1.55
August	S 59° 2′ W	2.8	196	125	1.64	139	1.82	114	1.49	127	1.66	139	1.82	116	1.52	128	1.68	143	1.87	118	1.55
September	S 68° 39′ W	3.2	195	122	1.60	133	1.74	116	1.52	124	1.63	133	1.74	116	1.52	125	1.64	133	1.74	120	1.57
October	S 83° 45′ W	4.0	203	138	1.81	142	1.86	132	1.73	140	1.83	146	1.91	132	1.73	141	1.85	148	1.94	136	1.78
November	S 34° 48′ O	3.5	208	137	1.80	145	1.90	126	1.65	141	1.85	153	2.00	128	1.68	142	1.86	155	2.03	130	1.70
December	S 83° 21′ O	3.2	200	120	1.57	128	1.68	114	1.49	122	1.60	128	1.68	116	1.52	123	1.61	130	1.70	116	1.52
Jahr				131	1.71					133	1.74					134	1.76				

5. Friedrichsort (Kieler Bucht).

(Station seit 1871. Beobachter: Leuchtfeuerwärter RATHJE. Meteorologische Beobachtungen vom physikalischen Institut in Kiel.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche									7,3 Meter tief						14,6 Meter tief					
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel		Maximum		Minimum	
1887																										
Januar . .	—0.70	765.1	S 1° 17′ W	2.7	— 2.4	153	2.00	173	2.27	122	1.60	0.72	1.8	—0.6	157	2.06	173	2.27	124	1.62	163	2.14	175	2.29	134	1.76
Februar .	1.97	71.4	S 8° 55′ O	3.0	0.0	140	1.91	160	2.10	126	1.65	1.35	2.4	0.0	153	2.00	162	2.12	136	1.78	159	2.08	167	2.19	146	1.91
März . .	3.01	62.1	N 54° 50′ W	3.7	+10.7	138	1.81	148	1.94	124	1.62	2.45	3.6	1.0	143	1.87	152	1.99	130	1.70	146	1.91	156	2.04	132	1.73
April . .	6.79	60.5	N 34° 7′ W	3.4	+ 5.5	126	1.65	134	1.76	121	1.59	5.84	7.8	3.6	128	1.68	136	1.78	124	1.62	130	1.70	138	1.81	126	1.65
Mai . . .	10.01	60.5	N 42° 50′ O	3.2	+ 4.3	118	1.55	129	1.69	106	1.39	10.05	12.4	7.6	124	1.62	129	1.69	117	1.53	130	1.70	140	1.83	122	1.60
Juni . . .	15.00	64.2	N 24° 48′ W	3.6	+12.7	111	1.45	117	1.53	100	1.31	15.69	18.6	12.8	116	1.52	121	1.59	112	1.47	120	1.57	129	1.69	115	1.51
Juli . . .	17.68	62.5	S 82° 46′ W	2.6	+15.2	116	1.52	123	1.61	103	1.35	18.12	21.4	16.2	120	1.57	125	1.64	113	1.48	123	1.61	127	1.66	119	1.56
August . .	15.86	60.4	N 65° 7′ W	3.4	+21.5	117	1.53	139	1.82	110	1.44	17.86	19.8	15.4	123	1.61	149	1.95	113	1.48	126	1.65	155	2.03	115	1.51
September	12.90	59.1	S 44° 41′ W	3.9	+18.5	138	1.81	153	1.00	123	1.61	14.68	16.0	13.0	142	1.86	155	2.03	127	1.66	144	1.89	157	2.06	127	1.66
October .	7.44	58.6	N 82° 28′ W	3.8	+ 4.4	125	1.64	130	1.70	120	1.57	10.38	13.0	7.6	127	1.66	132	1.73	123	1.61	129	1.69	134	1.76	124	1.62
November	4.93	55.8	S 46° 19′ O	3.5	+19.4	131	1.72	138	1.81	124	1.62	6.39	8.2	4.8	134	1.76	140	1.83	124	1.62	135	1.77	140	1.83	126	1.65
December	1.72	54.6	S 27° 49′ W	3.5	+19.5	133	1.75	142	1.86	124	1.62	3.95	5.8	0.0	138	1.81	146	1.91	129	1.69	139	1.82	150	1.97	130	1.70
Jahr . . .	8.05	761.2				129	1.69					8.97			134	1.76					137	1.79				
1888																										
Januar . .	0.57	766.3	S 16° 36′ W	3.2	+10.0	135	1.77	138	1.81	125	1.64	1.58	2.4	0.4	139	1.82	142	1.86	135	1.77	140	1.83	144	1.89	135	1.77
Februar .	—0.86	59.4	N 83° 37′ W	3.9	+22.0	128	1.68	132	1.73	119	1.56	0.89	1.2	0.5	131	1.72	136	1.78	125	1.64	133	1.74	138	1.81	129	1.69
März . .	—0.37	51.8	S 27° 4′ O	4.3	+15.5	073	0.95	119	1.56	039	1.51	0.77	2.0	0.2	117	1.53	127	1.66	108	1.41	126	1.65	131	1.72	118	1.55
April . .	4.45	58.1	N 55° 0′ W	2.7	+ 3.1	092	1.21	101	1.32	071	0.93	2.90	6.0	0.2	107	1.40	116	1.52	097	1.27	112	1.47	124	1.62	106	1.39
Mai . . .	10.91	61.2	S 89° 12′ W	4.0	+ 8.4	103	1.35	115	1.51	093	1.22	8.09	11.0	3.2	108	1.42	118	1.55	102	1.34	113	1.48	139	1.82	105	1.38
Juni . . .	14.60	60.2	S 88° 20′ O	3.2	+ 7.8	113	1.48	122	1.60	104	1.36	13.84	18.8	9.4	119	1.56	129	1.69	111	1.45	127	1.66	141	1.85	117	1.53
Juli . . .	14.79	54.2	S 78° 53′ W	3.7	+13.2	108	1.41	118	1.55	098	1.28	15.24	16.4	13.4	115	1.51	128	1.68	106	1.39	122	1.60	136	1.78	109	1.43
August . .	15.34	60.4	S 56° 39′ W	3.0	+12.1	112	1.47	135	1.77	098	1.28	16.12	17.2	13.8	125	1.64	146	1.51	114	1.49	138	1.80	162	2.12	120	1.57
September	13.04	65.1	S 48° 41′ W	2.2	+ 5.6	121	1.59	137	1.79	105	1.38	15.48	16.4	13.6	129	1.69	139	1.82	113	1.48	140	1.73	154	2.02	125	1.64
October .	7.78	60.3	S 60° 32′ W	3.4	+ 8.9	127	1.66	143	1.87	112	1.47	10.40	13.2	8.6	133	1.74	147	1.93	116	1.52	140	1.83	151	1.98	124	1.62
November	4.99	59.1	S 4° 29′ O	4.6	+ 1.4	143	1.88	150	1.97	133	1.74	7.21	10.0	4.6	148	1.94	152	1.97	140	1.83	150	1.97	155	2.03	144	1.89
December	3.27	62.4	S 24° 55′ W	7.8	+15.2	145	1.90	152	1.99	126	1.65	4.77	6.6	2.0	149	1.95	154	2.02	144	1.89	152	1.99	156	2.04	147	1.93
Jahr . . .	7.38	759.9				117	1.53					8.11			127	1.66					133	1.74				
1889																										
Januar . .	—0.36	765.0	S 23° 35′ W	3.2	0.0	146	1.91	152	1.99	136	1.78	1.46	2.4	—0.2	149	1.95	154	2.02	140	1.83	152	1.99	156	2.04	144	1.89
Februar .	—0.96	52.2	N 50° 36′ W	4.0	+28.9	141	1.85	147	1.93	136	1.78	0.75	2.2	0.0	144	1.89	146	1.91	142	1.86	146	1.91	148	1.94	144	1.89
März . .	1.28	59.0	S 50° 26′ W	3.2	+ 4.1	117	1.53	143	1.87	098	1.28	0.90	3.4	—0.6	119	1.56	145	1.90	106	1.39	124	1.62	147	1.93	110	1.44
April . .	6.11	55.4	N 77° 5′ O	3.2	+ 9.6	111	1.45	119	1.56	092	1.21	4.75	8.4	2.8	120	1.57	126	1.65	112	1.47	126	1.65	134	1.76	117	1.52
Mai . . .	14.45	59.8	N 77° 40′ W	2.4		111	1.45	120	1.57	103	1.35	13.26	17.6	9.0	116	1.52	126	1.65	109	1.43	118	1.55	128	1.68	111	1.45
Juni . . .	19.00	61.6	N 11° 41′ O	2.0		094	1.23	105	1.38	087	1.14	20.70	22.2	17.8	097	1.27	109	1.43	089	1.17	101	1.32	111	1.45	093	1.22
Juli . . .	16.70	57.3	N 86° 41′ W	3.1		098	1.28	124	1.62	087	1.14	18.52	22.0	14.8	104	1.36	130	1.70	089	1.17	113	1.48	145	1.90	089	1.17
August . .	15.50	56.7	S 64° 37′ W	2.4		131	1.72	166	2.17	101	1.32	15.85	18.8	13.2	137	1.79	166	2.17	111	1.45	142	1.86	168	2.20	113	1.45
September	12.20	59.3	N 65° 40′ W	2.6		130	1.71	145	1.90	109	1.43	14.77	17.0	12.6	133	1.75	149	1.97	113	1.48	137	1.80	151	1.98	115	1.51
October .	9.20	56.9	S 34° 21′ O	2.7		132	1.73	149	1.95	115	1.52	10.96	12.6	7.4	137	1.79	151	1.98	125	1.64	139	1.82	153	2.00	127	1.66
November	5.40	65.5	S 62° 31′ W	2.6		125	1.64	129	1.69	119	1.56	7.76	9.4	5.4	128	1.68	132	1.73	124	1.62	130	1.70	135	1.77	126	1.65
December	1.00	67.0	S 0° 53′ O	2.3		138	1.81	154	2.02	118	1.55	4.15	5.6	1.4	143	1.87	156	2.04	124	1.62	148	1.94	162	2.12	128	1.68
Jahr . . .	8.29	759.6				123	1.61					9.49			127	1.66					131	1.72				
1890																										
Januar . .	3.3	758.9	S 64° 38′ W	3.4		146	1.91	152	1.99	130	1.70	3.61	5.0	0.8	151	1.98	156	2.04	146	1.91	153	2.00	161	2.11	148	1.94
Februar .	0.1	69.3	N 59° 1′ O	2.5		145	1.99	158	1.07	119	1.56	1.93	3.2	0.6	156	2.04	163	2.14	123	1.61	158	2.07	163	2.14	125	1.64
März . .	4.7	55.9	S 68° 23′ W	3.3		126	1.65	137	1.79	109	1.43	3.05	5.2	0.0	131	1.72	138	1.81	111	1.45	135	1.77	146	1.91	113	1.48
April . .	6.6	56.1	N 61° 21′ W	3.0		127	1.66	134	1.76	121	1.59	6.23	9.0	5.0	133	1.74	137	1.79	128	1.68	136	1.78	145	1.90	130	1.70
Mai . . .	12.6	57.3	N 18° 59′ O	2.9		113	1.48	131	1.72	093	1.22	12.50	14.8	9.6	117	1.53	131	1.72	099	1.30	120	1.58	135	1.77	101	1.32
Juni . . .	13.2	59.5	S 86° 28′ W	2.4		109	1.43	116	1.52	101	1.32	14.39	16.0	12.0	112	1.47	125	1.65	101	1.32	118	1.55	136	1.78	103	1.35
Juli . . .	15.5	57.2	S 68° 46′ W	2.8		128	1.68	133	1.74	118	1.55	15.70	17.4	14.0	133	1.74	139	1.82	127	1.66	138	1.81	146	1.91	131	1.72
August . .	16.2	58.1	S 68° 10′ W	2.5		125	1.64	139	1.82	110	1.44	17.56	19.4	15.2	130	1.71	141	1.85	118	1.55	137	1.79	149	1.95	128	1.68
September	14.1	65.2	S 78° 10′ W	2.5		117	1.53	135	1.77	106	1.39	15.51	16.2	14.8	126	1.65	147	1.93	112	1.47	134	1.76	151	1.98	118	1.55
October .	9.1	59.0	S 82° 36′ W	2.8		132	1.73	139	1.82	129	1.69	11.97	14.4	9.8	133	1.75	139	1.82	130	1.70	137	1.79	143	1.87	132	1.73
November	4.4	57.7	S 19° 55′ W	2.3		133	1.74	140	1.83	117	1.53	7.80	9.8	2.8	137	1.79	143	1.87	120	1.57	139	1.82	146	1.91	120	1.57
December	— 1.6	66.4	N 81° 19′ O	2.1		117	1.54	126	1.65	100	1.39	1.88	3.6	—0.6	123	1.61	128	1.68	115	1.51	126	1.65	132	1.73	117	1.53
Jahr . . .	8.18	760.1				127	1.66					9.34			131	1.73					136	1.78				

6. Fehmarnsund.

(Station seit 1871. Beobachter: Fährpächter Adam.)

Jahr und Monat	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										11 Meter tief								
				s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur		
				Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.
1887																						
Januar	S 3° 28′ W	4.4	— 10.6	065	0.85	090	1.18	050	0.66	1.29	2.4	0.2	21 : 10	089	1.17	111	1.45	079	1.03	2.10	3.4	1.2
Februar	S 11° 21′ W	4.4	— 3.1	070	0.92	079	1.03	060	0.79	1.30	2.6	0.0	18 : 10	092	1.21	103	1.35	087	1.14	2.30	3.4	1.2
März	N 84° 46′ W	4.7	+ 8.0	075	0.98	083	1.09	063	0.83	2.35	4.0	1.0	18 : 13	099	1.30	112	1.47	086	1.13	3.38	4.4	2.0
April	N 87° 52′ W	4.5	+ 1.6	074	0.97	083	1.09	059	0.77	5.80	8.3	4.0	16 : 14	099	1.30	111	1.45	087	1.14	6.82	9.4	5.0
Mai	N 0° 8′ W	4.2	+ 3.0	082	1.07	100	1.31	069	0.90	9.86	12.3	7.3	18 : 13	101	1.32	114	1.49	087	1.14	10.35	13.2	8.2
Juni	N 66° 6′ W	5.0	+ 8.8	089	1.16	106	1.39	058	0.76	14.47	17.2	12.2	14 : 16	110	1.44	126	1.65	084	1.10	14.91	17.0	12.0
Juli	N 84° 41′ W	4.1	+ 10.5	096	1.26	103	1.35	088	1.15	17.42	19.7	15.9	17 : 14	120	1.57	125	1.64	111	1.45	17.32	19.0	16.0
August	N 81° 58′ W	4.7	+ 6.8	081	1.06	093	1.22	068	0.89	16.64	18.1	15.3	19 : 12	110	1.44	123	1.61	098	1.28	16.69	18.4	16.0
September	S 60° 38′ W	4.9	+ 6.5	080	1.05	091	1.19	066	0.86	14.27	15.4	13.0	18 : 12	105	1.38	116	1.52	096	1.26	14.94	16.0	14.0
October	S 89° 37′ W	5.6	+ 3.5	069	0.90	082	1.07	058	0.76	10.82	13.1	8.0	18 : 13	097	1.27	111	1.45	084	1.10	11.66	14.0	9.0
November	S 9° 52′ O	4.5	+ 7.0	075	0.98	084	1.10	059	0.77	5.41	8.3	2.2	20 : 10	099	1.30	108	1.41	087	1.14	6.28	9.2	4.0
December	S 71° 26′ W	5.0	+ 8.2	072	0.94	080	1.09	059	0.77	2.42	5.0	0.2	17 : 14	098	1.28	110	1.44	084	1.10	3.24	5.2	1.2
Jahr				077	1.01					8.50				102	1.33					9.13		
1888																						
Januar	S 76° 18′ W	4.0	+ 2.7	078	1.02	092	1.21	064	0.84	0.87	2.0	—0.3	16 : 15	102	1.34	113	1.48	090	1.18	1.66	2.4	1.0
Februar	S 87° 57, O	5.0	+ 4.9	069	0.90	084	1.10	060	0.79	0.53	1.4	—0.4	17 : 12	096	1.26	110	1.44	088	1.15	1.40	2.2	1.0
März	S 38° 17′ O	5.1	+ 2.4	071	0.93	091	1 19	054	0.71	1.31	3.7	—0.4	19 : 12	092	1.21	110	1.44	080	1.05	2.09	4.2	1.0
April	N 60° 3′ O	3.6	— 6.0	070	0.92	082	1.07	059	0.77	2.26	3.8	1.1	17 : 13	096	1.26	111	1.45	086	1.13	2.90	4.4	2.0
Mai	S 85° 46′ W	5.1	— 0.9	079	1.03	091	1.19	070	0.92	7.64	10.3	3.5	16 : 15	101	1.32	111	1.45	096	1.26	7.99	10.4	4.2
Juni	S 43° 2′ O	4.6	— 1.3	080	1.05	094	1.23	065	0.85	13.41	18.4	10.0	18 : 12	105	1.38	114	1.49	095	1.24	13.37	17.4	10.2
Juli	S 71° 12′ W	5.0	+ 6.6	084	1.10	098	1.28	070	0.92	13.71	16.4	13.0	17 : 14	109	1.43	121	1.59	098	1.28	14.70	16.2	13.0
August	S 77° 20′ W	4.2	+ 4.6	082	1.08	089	1.17	070	0.92	14.52	15.9	13.2	18 : 13	107	1.40	115	1.51	096	1.26	14.57	15.4	14.0
September	S 68° 31′ W	3.4	— 1.3	086	1.13	097	1.27	075	0.98	13.78	15.2	12.4	17 : 13	111	1.45	121	1.59	103	1.35	14.31	15.0	13.2
October	S 88° 42′ W	5.1	+ 2.0	083	1.09	097	1.27	063	0.83	9.86	13.4	7.2	15 : 16	101	1.32	117	1.53	076	1.00	10.70	14.0	9.0
November	S 10° 21′ W	5.9	— 5.3	073	0.96	090	1 18	052	0.68	5.82	8.4	4.2	19 : 11	095	1.24	111	1.45	084	1.10	6.65	9.2	5.4
December	S 41° 30′ W	4.2	+ 10.5	073	0.96	092	1.21	052	0.68	3.30	5.1	2.0	19 : 12	096	1.26	110	1.44	082	1.07	4.01	5.4	3.0
Jahr				077	1.01					7.34				101	1.32					7.86		
1889																						
Januar	S 37° 10′ W	4.2	— 2.8	076	1.00	087	1.14	056	0.77	1.62	3.0	1.0	18 : 13	098	1.28	108	1.41	087	1.14	2.40	3.2	2.0
Februar	N 33° 44′ W	4.8	+ 17.8	074	0.97	083	1.09	062	0.81	0.37	2.1	0.0	15 : 13	101	1.32	108	1.41	093	1.22	1.19	2.4	0.4
März	N 75° 17′ W	4.2	— 3.6	075	0.98	088	1.15	060	0.79	0.77	2.2	0.0	16 : 15	100	1.31	110	1.44	088	1.15	1.62	2.4	1.0
April	N 62° 16′ O	3.7	+ 5.5	072	0.94	088	1.15	052	0.68	4.22	6.7	2.0	19 : 11	093	1.22	108	1.41	078	1.02	4.81	7.2	2.4
Mai	N 80° 30′ O	3.9	— 2.6	077	1.01	098	1.28	065	0.85	13.17	17.2	7.4	21 : 10	102	1.34	118	1.55	089	1.17	13.54	17.0	7.2
Juni	N 39° 7′ W	3.1	+ 7.8	094	1.23	107	1.40	083	1.09	18.33	19.4	17.0	15 : 15	113	1.48	125	1.64	101	1.32	17.91	19.0	16.4
Juli	S 79° 55′ W	4.4	+ 8.1	087	1.14	101	1.32	071	0.93	16.99	19.2	14.5	15 : 16	108	1.41	125	1.64	093	1.22	17.23	19.0	15.4
August	S 66° 3′ W	4.3	+ 6.6	087	1.14	097	1.27	076	1.00	13.27	15.1	12.0	15 : 16	104	1.36	115	1.51	093	1.22	13.64	15.4	12.4
September	S 77° 9′ W	3.9	+ 9.7	085	1.11	096	1.26	069	0.90	13.18	15.7	12.0	18 : 12	106	1.39	117	1.53	093	1.22	14.01	16.4	13.0
October	S 29° 33′ O	4.0	+ 9.8	079	1.03	092	1.21	068	0.89	9.99	12.8	6.0	20 : 11	103	1.35	116	1.52	089	1.17	10.89	13.4	7.0
November	S 60° 30′ W	3.7	— 5.2	073	0.96	081	1.06	059	0.77	6.92	8.2	4.5	18 : 12	095	1.24	103	1.35	081	1.06	7.80	8.4	6.0
December	S 15° 26′ W	3.3	— 9.1	073	0.96	080	1.05	062	0.81	3.97	5.3	2.7	21 : 10	094	1.23	100	1.31	086	1.13	4.79	5.4	4.0
Jahr				079	1.04					8.57				102	1.13					9.15		
1890																						
Januar	S 60° 38′ W	4.0	— 1.2	073	0.96	080	1.05	062	0.81	4.08	5.4	2.1	18 : 13	092	1.21	100	1.31	080	1.05	4.68	6.0	3.0
Februar	S 55° 28′ O	3.7	+ 2.0	077	1.01	090	1.18	063	0.83	2.45	3.7	1.0	18 : 10	096	1.26	108	1.41	087	1.14	3.50	4.4	3.0
März	S 51° 19′ W	4.0	— 4.7	073	0.96	088	1.15	058	0.76	2.46	4.4	—0.4	18 : 13	092	1.20	102	1.34	078	1.02	3.24	4.4	1.0
April	S 20° 39′ W	3.5	+ 9.6	075	0.98	086	1.13	062	0.81	5.58	6.4	4.6	17 : 13	098	1.28	108	1.41	086	1.13	5.69	6.4	5.0
Mai	N 77° 48′ O	3.9	+ 2.2	082	1.08	097	1.27	059	0.77	12.49	15.0	6.1	18 : 13	102	1.34	117	1.53	087	1.14	12.34	15.0	6.4
Juni	N 88° 26′ W	4.0	+ 12.6	092	1.21	107	1.40	082	1.07	14.77	16.4	12.3	16 : 14	110	1.44	125	1.64	098	1.28	14.58	16.4	13.0
Juli	S 70° 45′ W	4.0	+ 8.8	092	1.21	099	1.30	078	1.02	15.18	17.1	13.7	17 : 14	111	1.45	118	1.55	099	1.30	14.01	16.2	14.0
August	S 69° 49′ W	3.4	+ 3.3	091	1.19	100	1.31	081	1.06	16.05	20.0	13.3	16 : 15	113	1.48	120	1.57	105	1.38	16.41	19.0	14.0
September	S 72° 43′ W	4.1	+ 5.1	087	1.14	100	1.31	067	0.88	14.19	15.7	13.0	17 : 13	110	1.44	120	1.57	093	1.22	15.16	15.4	14.0
October	S 88° 24′ W	4.9	+ 13.8	078	1.02	097	1.27	065	0.85	11.53	13.4	9.0	15 : 16	101	1.33	115	1.51	088	1.15	12.35	14.2	10.0
November	S 22° 54′ W	3.6	+ 18.1	069	0.90	080	1.05	059	0.77	5.60	8.4	3.0	17 : 13	091	1.19	100	1.31	080	1.05	6.40	9.4	3.4
December	S 80° 1′ O	3.6	+ 1.8	063	0.83	071	0.93	053	0.69	1.75	4.3	0.2	21 : 10	086	1.13	097	1.27	071	1.93	2.50	4.4	1.0
Jahr				079	1.04					8.85				100	1.31					9.24		

7. Travemünde.

(Station der freien und Hansastadt Lübeck. Beobachter: Fischmeister SCHRÖDER. Meteorologische Beobachtungen von Lübeck).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-richtung	Wasserstand	Oberfläche										9,1 Meter tief									
					s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung aus: ein	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung aus: ein
					Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.		Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	
1887																								
Januar . .	—2.9	760.6	S 4° 45′ W	514	130	1.70	144	1.89	119	1.56	1.14	2.0	—0.4	1 : 5	139	1.82	149	1.95	123	1.61	0.48	3.0	0.8	1 : 5
Februar .	0.2	66.3	S 27° 3′ W	520	128	1.68	144	1.89	117	1.53	1.67	3.8	0.0	2 : 3	136	1.78	148	1.94	124	1.62	1.00	3.6	—0.8	2 : 3
März . .	1.9	57.6	N 73° 40′ W	531	125	1.64	138	1.81	100	1.31	1.56	2.8	—0.4	2 : 4	134	1.76	144	1.89	120	1.57	1.84	3.0	—0.2	2 : 4
April . .	7.0	55.7	N 42° 38′ W	528	104	1.36	107	1.40	100	1.31	4.92	8.0	2.4	1 : 5	113	1.48	129	1.69	101	1.32	4.18	7.2	2.0	1 : 5
Mai . . .	9.9	58.5	N 15° 53′ W	527	098	1.28	110	1.44	087	1.14	9.73	10.4	8.4	4 : 5	104	1.36	112	1.47	099	1.30	8.70	9.8	7.0	5 : 4
Juni . . .	14.9	62.0	N 27° 46′ W	535	090	1.18	093	1.22	086	1.13	15.00	17.0	11.4	3 : 2	092	1.21	096	1.26	090	1.18	14.82	16.4	10.4	2 : 2
Juli . . .	17.7	60.3	N 76° 9′ W	538	093	1.22	097	1.27	089	1.17	17.60	19.8	16.0	3 : 1	101	1.32	109	1.43	093	1.22	17.00	19.4	15.6	3 : 1
August . .	15.5	58.7	N 76° 4′ W	542	095	1.24	101	1.32	088	1.15	17.08	19.0	16.0	3 : 2	104	1.37	121	1.59	092	1.21	16.25	19.2	15.0	3 : 2
September	12.0	57.7	S 67° 56′ W	539	110	1.44	130	1.70	986	1.13	13.58	15.0	13.0	3 : 4	122	1.60	141	1.85	088	1.15	13.65	14.2	12.8	3 : 3
October .	6.6	57.4	N 82° 40′ W	535	103	1.35	116	1.52	089	1.17	10.37	12.6	8.4	5 : 2	111	1.45	128	1.68	091	1.19	10.78	12.8	8.8	5 : 2
November	4.0	54.4	S 24° 16′ W	537	114	1.49	121	1.59	106	1.39	6.70	8.4	5.0	3 : 1	117	1.53	124	1.62	106	1.39	6.40	8.6	4.8	3 : 1
December	0.5	53.2	S 85° 3′ W	541	113	1.48	120	1.57	108	1.41	4.07	6.0	0.0	5 : 6	119	1.56	127	1.66	115	1.51	3.72	5.2	—1.0	5 : 5
Jahr . . .	7.19	758.5			109	1.42					8.62				116	1.52					8.23			
1888																								
Januar . .	—0.7	764.5	S 77° 48′ W	531	116	1.52	121	1.59	109	1.43	1.06	2.4	—0.6	3 : 1	120	1.57	122	1.60	115	1.51	0.70	2.0	—1.2	3 : 1
Februar .	—2.5	57.4	N 80° 54′ O	541	102	1.34	119	1.56	083	1.09	0.09	1.2	—1.4	2 : 2	116	1.52	121	1.59	109	1.43	0.02	1.4	—1.2	2 : 2
März . . .	—0.8	50.0	S 10° 18′ O	534	057	0.75	080	1.05	020	0.26	0.33	0.6	0.0	0 : 2	084	1.10	096	1.26	070	0.92	0.73	1.0	0.4	0 : 2
April . .	4.3	56.3	N 23° 47′ O	520	072	0.94	087	1.14	063	0.83	2.98	5.2	0.8	1 : 5	090	1.18	095	1.24	082	1.07	1.43	3.0	0.0	1 : 5
Mai . . .	10.9	59.9	N 64° 58′ W	528	089	1.17	097	1.27	079	1.03	7.73	10.2	5.4	7 : 3	103	1.35	124	1.62	087	1.14	4.95	6.6	3.2	7 : 3
Juni . . .	14.3	58.6	N 55° 34′ O	528	087	1.14	095	1.24	078	1.02	13.48	16.6	10.0	5 : 2	099	1.30	121	1.59	082	1.07	12.33	15.8	6.0	5 : 2
Juli . . .	14.1	53.0	S 86° 38′ W	534	091	1.19	102	1.34	085	1.11	14.31	15.2	13.0	3 : 3	103	1.35	128	1.68	091	1.19	13.70	15.0	12.2	3 : 3
August . .	14.7	59.2	S 77° 11′ W	535	099	1.30	105	1.38	094	1.23	15.37	16.4	14.2	6 : 3	119	1.56	139	1.82	104	1.36	13.80	15.8	11.8	6 : 3
September	12.0	63.8	N 88° 22′ W	528	091	1.19	101	1.32	079	1.03	15.08	16.2	14.0	3 : 4	104	1.36	127	1.66	090	1.18	14.75	15.4	14.0	3 : 4
October .	6.8	59.7	S 87° 59′ W	533	101	1.32	119	1.56	081	1.06	9.47	13.2	8.0	2 : 9	120	1.57	163	2.14	099	1.30	10.03	13.0	9.4	2 : 8
November	3.6	58.1	S 11° 18′ W	523	114	1.49	121	1.59	103	1.35	5.58	8.2	2.6	4 : 4	118	1.55	128	1.68	111	1.45	5.22	9.2	1.8	4 : 4
December	2.1	61.3	S 58° 42′ W	545	118	1.55	136	1.78	109	1.43	4.46	6.6	1.2	4 : 4	128	1.68	144	1.89	120	1.57	4.58	6.4	1.4	4 : 4
Jahr . . .	6.57	758.5			095	1.24					7.50				109	1.42					6.85			
1889																								
Januar . .	—2.5	764.1	S 49° 59′ W	522	131	1.72	141	1.85	119	1.56	1.02	3.6	—1.0	5 : 3	139	1.82	146	1.91	123	1.61	0.56	3.0	—1.0	5 : 3
Februar .	—1.8	51.0	N 46° 13′ W	553	121	1.59	134	1.76	107	1.40	0.52	2.0	—0.6	0 : 2	129	1.69	138	1.81	121	1.59	0.16	2.2	—1.2	0 : 2
März . . .	0.7	57.6	N 84° 22′ W	531	082	1.07	098	1.28	069	0.90	0.25	1.6	—1.2	2 : 4	102	1.34	120	1.57	080	1.05	0.35	2.0	—1.2	2 : 4
April . .	6.0	54.0	N 34° 16′ O	534	085	1.11	098	1.28	048	0.63	4.17	7.4	2.8	2 : 1	100	1.31	110	1.44	096	1.26	3.28	7.0	2.0	1 : 1
Mai . . .	14.8	58.5	N 68° 22′ O	527	073	0.96	085	1.11	066	0.86	10.28	15.8	9.8	3 : 3	083	1.09	086	1.13	078	1.02	11.20	15.2	9.4	3 : 3
Juni . . .	19.2	60.1	N 38° 27′ O	534	071	0.93	079	1.03	059	0.77	20.23	21.8	17.2	2 : 3	080	1.05	083	1.09	075	0.98	19.46	21.2	15.6	2 : 3
Juli . . .	16.0	56.4	N 82° 42′ W	536	077	1.01	082	1.07	073	0.96	18.22	21.6	16.0	3 : 5	087	1.14	103	1.35	077	1.01	17.30	20.6	15.0	3 : 5
August . .	14.6	55.8	S 74° 39′ W	537	121	1.58	135	1.77	097	1.27	15.77	17.4	14.0	3 : 4	132	1.73	142	1.86	099	1.30	16.02	17.2	14.4	3 : 4
September	11.3	58.2	N 53° 48′ W	544	106	1.39	116	1.52	097	1.27	14.27	16.6	12.0	1 : 6	113	1.48	122	1.60	094	1.23	15.09	16.4	12.0	1 : 6
October .	7.9	55.6	S 15° 14′ O	550	097	1.27	122	1.60	070	0.92	10.17	12.2	7.4	6 : 2	110	1.44	124	1.62	092	1.21	10.45	12.4	8.2	6 : 2
November	3.8	64.3	S 66° 1′ W	529	104	1.36	134	1.76	087	1.14	7.42	8.8	6.0	2 : 5	115	1.51	136	1.78	106	1.39	7.88	9.0	5.6	2 : 5
December	—0.3	66.0	S 30° 21′ W	522	120	1.57	126	1.65	106	1.39	4.23	5.4	1.4	4 : 4	130	1.70	138	1.81	123	1.61	4.00	5.2	0.0	4 : 4
Jahr . . .	7.48	758.6			099	1.30					8.88				110	1.44					8.81			
1890																								
Januar . .	2.4	758.4	S 73° 4′ W	528	129	1.69	146	1.91	119	1.56	3.58	5.2	0.0	4 : 6	140	1.83	154	2.02	128	1.68	3.70	5.6	—0.2	3 : 7
Februar .	—1.4	67.9	S 61° 30′ O	532	131	1.72	146	1.91	115	1.51	0.51	3.4	0.0	4 : 5	140	1.83	147	1.93	125	1.64	0.42	2.6	—0.4	4 : 5
März . . .	4.7	55.1	S 59° 49′ W	522	116	1.52	126	1.65	103	1.35	2.80	5.4	—0.2	4 : 6	125	1.64	136	1.78	109	1.43	2.14	3.0	—0.4	4 : 6
April . .	6.4	54.5	N 18° 51′ W	534	107	1.40	113	1.48	096	1.26	5.49	6.4	4.4	3 : 5	113	1.48	124	1.62	099	1.30	5.26	6.2	3.0	3 : 5
Mai . . .	12.6	56.0	N 34° 19′ O	529	090	1.18	110	1.44	075	0.98	11.19	15.0	7.4	2 : 4	092	1.21	116	1.52	079	1.03	11.25	14.4	7.0	2 : 4
Juni . . .	13.9	58.3	N 69° 13′ W	539	091	1.20	099	1.30	079	1.03	13.93	16.0	11.4	4 : 4	110	1.44	127	1.66	098	1.28	12.25	15.6	9.4	4 : 4
Juli . . .	15.3	56.0	S 79° 58′ W	535	097	1.27	108	1.41	088	1.15	16.14	17.6	14.8	5 : 3	111	1.45	125	1.64	096	1.26	14.63	16.8	12.6	5 : 3
August . .	15.8	56.7	S 81° 12′ W	533	092	1.21	114	1.49	077	1.01	16.89	19.0	13.2	2 : 7	107	1.40	139	1.82	081	1.06	16.73	18.2	14.4	2 : 7
September	13.2	64.0	S 80° 3′ W	535	089	1.17	096	1.16	082	1.07	14.87	15.4	14.0	3 : 6	100	1.31	109	1.43	090	1.18	15.60	16.4	14.8	3 : 6
October .	8.1	58.0	N 88° 21′ W	543	119	1.56	127	1.66	102	1.34	11.37	13.6	8.6	2 : 5	126	1.65	137	1.79	102	1.34	11.73	14.8	9.2	2 : 5
November	3.0	56.6	S 18° 40′ W	555	101	1.32	125	1.64	079	1.03	7.07	9.6	2.2	2 : 5	125	1.64	141	1.85	116	1.52	7.62	10.0	2.6	2 : 5
December	—4.4	65.1	S 58° 21′ O	534	091	1.19	099	1.30	080	1.05	1.85	2.8	—0.8	9 : 0	109	1.43	119	1.56	101	1.32	0.75	2.6	—1.4	9 : 0
Jahr . . .	7.47	758.9			104	1.37					8.81				117	1.53					8.52			

8. Poel.

(Grossherzogl. Mecklenb. Station seit 1873. Beobachter: Leuchtfeuerwärter A. SCHRÖDER. Meteorologische Beobachtungen von Kirchdorf auf Poel.

Jahr und Monat	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										7,3 Meter tief									
					s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
					Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein
1887																								
Januar	764.7	S 4° 34′ O	2.7	— 15.9	088	1.15	100	1.31	078	1.02	2.11	3.8	0.0	15 : 16	086	1.13	089	1.17	084	1.10	2.40	3.4	1.4	15 : 16
Februar	71.0	S 50° 16′ O	2.7	— 18.6	090	1.18	098	1.28	084	1.10	1.22	4.0	—1.0	13 : 15	093	1.22	098	1.28	086	1.13	3.80	—	—	13 : 15
März	61.3	N 71° 49′ W	3.6	— 7.5	100	1.31	128	1.68	086	1.13	3.65	5.4	0 2	13 : 18	097	1.27	099	1.30	094	1.23	4.13	4.8	3.6	12 : 19
April	59.6	N 41° 33′ W	3.8	— 5.8	103	1.35	110	1.44	086	1.13	7.70	13.8	2.2	11 : 19	109	1.43	112	1.47	106	1.39	9.30	12.6	6.2	17 : 13
Mai	59.6	N 35° 21′ W	3.0	— 6.5	098	1.28	112	1.47	088	1.15	13.02	17.8	10.2	14 : 17	101	1.32	110	1.44	093	1.22	11.47	12.0	11.0	13 : 18
Juni	63.1	N 41° 16′ W	3.9	0.0	102	1.33	117	1.53	089	1.17	18.18	21.2	13.6	10 : 20	095	1.24	097	1.27	092	1.21	16.80	20.0	12.2	15 : 15
Juli	61.7	N 50° 3′ W	2.6	— 8.4	099	1.30	109	1.43	088	1.15	21.03	27.6	15.0	15 : 16	099	1.30	107	1.40	093	1.22	20.73	21.2	20.0	13 : 18
August	59.7	N 62° 2′ W	3.5	— 3.7	099	1.30	113	1.48	089	1.17	18.65	23.2	13.6	10 : 21	099	1.30	109	1.43	094	1.23	18.47	19.2	17.8	18 : 13
September	58.7	S 44° 30′ W	2.5	— 14.5	098	1.28	122	1.60	085	1.11	14.13	19.0	11.2	13 : 17	093	1.22	107	1.40	086	1.13	12.33	13.0	11.8	13 : 17
October	58.3	N 84° 56′ W	4.3	— 10.3	089	1.16	099	1.30	081	1.06	8.88	15.0	4.2	13 : 18	085	1.11	090	1.18	082	1.07	9.87	12.6	8.2	13 : 18
November	55.6	S 59° 3′ O	3.0	— 7.7	088	1.15	105	1.38	080	1.05	5.74	8.0	0.2	13 : 17	089	1.17	094	1.23	086	1.13	6.40	—	—	14 : 16
December	54.4	S 42° 15′ W	3.8	— 12.2	093	1.22	125	1.64	081	1.06	2.78	6.4	1.2	13 : 17	090	1.18	094	1.23	086	1.13	4.80	—	—	15 : 15
Jahr	760.6				096	1.25					9.72				095	1.24					9.96			
1888																								
Januar	765.7	S 73° 23′ W	2.7	— 17.8	093	1.22	111	1.45	084	1.10	—	—	—	11 : 20	090	1.18	—	—	—	—	—	—	—	15 : 16
Februar	58.8	N 51° 24′ O	3.6	— 15.0	101	1.33	129	1.69	087	1.14	—	—	—	14 : 15	102	1.34	116	1.52	090	1.18	—	—	—	12 : 17
März	51.4	S 63° 44′ O	3.7	— 0 9	084	1.10	125	1.64	059	1.77	—	—	—	10 : 21	081	1.05	088	1.15	072	0.94	—	—	—	14 : 17
April	57.7	N 0° 38′ O	2.5	— 24.2	065	0.85	078	1.02	057	0.75	6.63	12.0	3.0	14 : 16	065	0.85	066	0.86	063	0.83	4.70	5.2	4.2	14 : 16
Mai	61.2	N 55° 19′ W	3.1	— 14.0	083	1.09	103	1.35	061	0.80	12.94	16.0	8.4	10 : 21	080	1.05	090	1.18	071	0.93	13.07	13.2	13,0	16 : 15
Juni	60.0	N 41° 36′ O	2.9	— 25.1	097	1.27	107	1.40	084	1.10	17.86	22.0	13.0	12 : 18	096	1.26	100	1.31	085	1.11	18.07	20.0	14.2	18 : 12
Juli	54.1	N 89° 55′ W	3.3	— 18.7	096	1.26	113	1.48	078	1.02	18.17	21.0	14.0	9 : 22	097	1.27	—	—	—	—	19.30	20.2	18.2	19 : 12
August	60.5	N 88° 51′ W	3.0	— 10.6	098	1.29	107	1.40	084	1.10	18.12	21.2	14.0	11 : 20	098	1.28	107	1.40	091	1.19	19.40	19.6	19.2	15 : 16
September	65.0	N 49° 39′ W	2.1	— 14.5	096	1.26	116	1.52	085	1.11	16.42	18.4	12.0	13 : 17	096	1.26	—	—	—	—	15.87	17.8	13.4	12 : 18
October	60.4	S 88° 50′ W	3.7	— 30.8	086	1.13	102	1.34	077	1.01	8.61	10.0	7.0	19 : 12	091	1.19	—	—	—	—	—	—	—	15 : 16
November	59.6	S 36° 34′ W	4.3	— 31.0	086	1.13	114	1.49	068	0.89	4.10	9.2	0.0	9 : 21	087	1.14	—	—	—	—	—	—	—	12 : 18
December	63.0	S 15° 25′ W	2.5	— 11.2	109	1.42	124	1.62	086	1.13	3.59	6.0	0.0	14 : 17	109	1.42	—	—	—	—	—	—	—	15 : 16
Jahr	759.9				091	1.19					—				091	1.19					—			
1889																								
Januar	765.3	S 27° 37′ W	2.5	— 30.9	127	1.66	151	1.98	108	1.41	—0.16	1.8	—1.0	10 : 21	121	1.59	—	—	—	—	—	—	—	20 : 11
Februar	52.1	N 30° 35′ W	4.5	— 6.2	122	1.66	143	1.87	109	1.43	—	—	—	12 : 16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15 : 13
März	58.8	N 44° 18′ O	3.0	— 28.1	108	1.41	127	1.66	076	1.00	—	—	—	15 : 16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17 : 14
April	55.2	N 39° 56′ O	2.6	— 5.8	086	1.13	096	1.26	078	1.02	7.75	14.0	4.8	13 : 17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17 : 13
Mai	59.8	N 59° 52′ O	3.2	— 23.4	093	1.22	105	1.38	082	1.07	16.60	23.0	11.0	13 : 17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17 : 13
Juni	61.2	N 19° 48′ O	2.2	— 11.6	100	1.31	105	1.38	089	1.17	20.97	25.0	18.0	13 : 17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14 : 16
Juli	57.3	N 78° 1′ W	3.5	— 7.5	095	1.24	101	1.32	079	1.03	17.37	18.8	15.0	13 : 18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16 : 15
August	57.1	S 59° 42′ W	3.6	— 29.0	090	1.18	099	1.30	080	1.05	16.07	18.0	14.4	13 : 18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19 : 12
September	59.3	S 66° 20′ W	3.1	— 15.5	094	1.23	103	1.35	084	1.10	13.74	18.8	9.8	13 : 17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17 : 13
October	57.3	S 74° 46′ O	3.2	— 18.7	095	1.24	102	1.34	081	1.06	10.00	13.2	5.8	9 : 22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18 : 13
November	65.7	S 25° 57′ W	2.9	— 34.9	086	1.13	092	1.21	080	1.05	5.00	7.2	1.2	11 : 19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19 : 11
December	67.5	S 37° 13′ O	2.8	— 29.0	106	1.39	119	1.56	085	1.11	—	—	—	13 : 18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16 : 15
Jahr	759.7				100	1.31					—				—	—					—			
1890																								
Januar	759.4	S 78° 0′ W	3.3	— 15.9	112	1.47	120	1.57	104	1.36	2.12	3.8	—0.2	16 : 15										
Februar	69.3	N 71° 51′ O	2.9	— 26.9	122	1.60	143	1.87	107	1.40	—	—	—	11 : 17										
März	56.3	S 5° 51′ W	3.4	— 35.5	114	1.49	135	1.77	097	1.27	4.40	9.0	—	15 : 16										
April	56.2	N 10° 43′ W	2.9	— 13.5	105	1.38	119	1.56	095	1.24	8.57	14.0	5.2	14 : 16										
Mai	57.2	N 30° 48′ O	3.3	— 22.5	105	1.38	116	1.52	095	1.24	16.08	21.4	11.0	15 : 16										
Juni	59.5	N 82° 11′ W	2.9	— 16.4	104	1.36	125	1.64	096	1.26	17.49	21.4	14.0	14 : 16										
Juli	57.3	S 72° 43′ W	3.1	— 19.0	098	1.28	105	1.38	088	1.15	17.56	21.2	14.8	15 : 16										
August	58.0	S 54° 18′ W	3.1	— 16.8	098	1.28	107	1.40	087	1.14	18.64	21.4	15.0	13 : 18										
September	65.3	N 71° 50′ W	3.2	— 22.2	096	1.25	104	1.36	086	1.13	16.25	19.8	14.0	17 : 13										
October	58.7	S 74° 31′ W	4.0	— 19.6	095	1.24	118	1.55	087	1.14	10.45	14.2	5.0	12 : 19										
November	57.9	S 34° 13′ O	2.2	— 4.8	095	1.24	115	1.51	085	1.11	—	—	—	14 : 16										
December	66.7	S 89° 21′ O	2.1	— 34.6	087	1.14	105	1.38	080	1.05	—	—	—	17 : 14										
Jahr	760.2				102	1.34					—													

9. Warnemünde.

(Grossherzoglich Mecklenburgische Station seit 1873. Beobachter: Lootsencommandeur Jantzen. Barometer von Rostock, Correktion + 3,1 mm.)

Jahr und Monat	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	9,1 Meter tief s Mittel	9,1 Meter tief p Mittel	9,1 Meter tief s Maximum	9,1 Meter tief p Maximum	9,1 Meter tief s Minimum	9,1 Meter tief p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.
1887																							
Januar . .	762.7	S 12° 18′ O	2.9	90	105	1.38	131	1.72	071	0.93	1.33	2.6	0.4	10 : 4	124	1.62	137	1.79	099	1.30	1.90	3.2	0.4
Februar .	69.0	S 22° 54′ O	2.8	97	100	1.31	125	1.64	065	0.85	0.64	1.6	0.4	8 : 6	121	1.59	145	1.90	083	1.09	1.09	1.8	0 6
März . .	59.2	N 82° 51′ W	3.7	111	081	1.06	091	1.19	072	0.94	1.49	2.4	0.4	7 : 7	101	1.32	125	1.64	080	1.06	1.86	2.6	1.0
April . .	57.6	N 26° 47′ W	3.5	107	073	0.96	084	1.10	066	0.86	4.87	8.2	2.6	5 : 6	092	1.20	118	1.55	072	0.94	4.39	7.2	2.8
Mai . . .	57.7	N 8° 12′ W	2.8	106	075	0.98	092	1.21	068	0.89	9.36	10.6	7.6	8 : 8	087	1.14	109	1.43	073	0.96	8.49	9.8	7.2
Juni . . .	60.8	N 40° 22′ W	3.5	115	079	1.03	085	1.11	071	0.93	14.71	18.2	10.6	6 : 6	089	1.17	104	1.36	075	0.98	13.51	16.4	8.2
Juli . . .	59.6	N 61° 12′ W	2.5	117	071	0.93	083	1.09	063	0.86	17.30	19.8	15.6	4 : 8	079	1.03	099	1.30	073	0.96	16.63	18.4	15.0
August . .	57.6	N 60° 43′ W	3.2	121	081	1.06	097	1.27	069	0.90	16.93	18.8	16.2	6 : 6	092	1.21	106	1.39	076	1.00	16.72	18.6	10.0
September	56.9	S 56° 35′ W	3.2	118	080	1.05	088	1.15	073	0.90	14.47	16.6	12.0	10 : 5	088	1.15	107	1.47	077	1.01	14.67	16.4	13.0
October .	56.1	S 88° 17′ W	4.4	116	088	1.15	107	1.40	069	0.90	9.46	12.2	6.3	8 : 8	096	1.26	115	1.51	075	0.98	9.88	13.4	7.0
November	53.9	S 22° 46′ O	2.9	118	091	1.19	110	1.44	068	0.89	6.33	8.2	4.6	9 : 3	104	1.36	119	1.56	083	1.09	6.72	8.0	5.2
December	52.3	S 70° 47′ W	3.9	124	099	1.30	109	1.43	091	1.19	3.63	5.2	1.0	7 : 6	109	1.43	121	1.59	098	1.28	3.93	5.6	1.6
Jahr . . .	758.6				085	1.11					8.37				098	1.29					8.32		
1888																							
Januar . .	763.5	S 52° 0′ W	3.2	112	080	1.05	101	1.32	064	0.84	1.31	2.4	—0.2	6 : 8	095	1.24	119	1.56	075	0.98	1.53	2.2	0.4
Februar .	57.0	N 89° 11′ O	3.3	115	090	1.18	101	1.32	081	1.05	—0.07	0.6	—0.4	10 : 3	106	1.39	125	1.64	091	1.19	—0.01	0.4	—0.4
März . . .	49.7	S 42° 6′ O	4.1	107	071	0.93	083	1.09	058	0.78	1.01	3.0	—0.2	5 : 5	084	1.10	095	1.24	073	0.96	0.95	3.2	—0.2
April . .	56.0	N 14° 11′ O	2.3	95	075	0.99	098	1.28	058	0.76	3.71	5.8	1.6	8 : 8	096	1.26	120	1.57	081	1.06	2.92	4.6	1.2
Mai . . .	59.3	N 67° 14′ W	4.0	108	083	1.09	099	1.30	069	0.90	7.93	10.4	5.4	8 : 7	102	1.34	121	1.59	081	1.06	5.93	7.0	4.8
Juni . . .	58.4	N 60° 48′ O	2.7	105	083	1.09	109	1.43	073	0.96	12.52	17.6	9.0	11 : 4	100	1.31	122	1.60	080	1.05	10.66	14.0	7.8
Juli . . .	52.5	S 82° 55′ W	3.5	114	086	1.13	114	1.49	071	0.93	14.88	17.0	13.4	4 : 8	096	1.26	131	1.72	081	1.06	14.40	16.4	13.2
August . .	58.7	S 69° 38′ W	2.9	116	085	1.11	093	1.22	077	1.01	16.34	17.2	15.2	5 : 10	098	1.28	110	1.44	090	1.18	15.25	16.6	14.8
September	63.3	N 78° 12′ W	2.1	106	080	1.05	092	1.21	070	0.92	15.40	16.4	13.2	6 : 7	099	1.30	137	1.79	076	1.00	15.31	16.4	14.2
October .	58.3	N 89° 38′ W	4.4	116	089	1.17	110	1.44	067	0.88	10.12	12.6	8.0	9 : 4	104	1.36	133	1.74	085	1.11	10.69	13.4	8.2
November	57.8	S 11° 56′ O	4.4	103	096	1.26	113	1.48	077	1.01	6.19	8.0	5.0	9 : 5	119	1.56	138	1.81	089	1.17	7.55	9.2	6.2
December	61.0	S 21° 52′ W	3.0	122	104	1.36	116	1.52	084	1.10	4.30	6.0	3.2	7 : 5	121	1.59	137	1.79	101	1.32	4.79	6.2	3.8
Jahr . . .	758.0				086	1.12					7.78				102	1.33					7.50		
1889																							
Januar . .	763.6	S 10° 56′ W	3.5	105	089	1.17	119	1.56	071	0.93	1.32	2.2	0.2	8 : 7	111	1.45	139	1.82	081	1.06	2.13	3.8	0.6
Februar .	50.0	N 40° 33′ W	4.8	131	106	1.39	121	1.59	091	1.19	0.64	1·2	0.2	8 : 3	126	1.65	137	1.79	101	1.32	0.94	1.6	0.4
März . . .	56.9	S 17° 0′ W	3.3	109	090	1.18	118	1.55	082	1.07	0.55	2.2	0.0	7 : 5	108	1.41	127	1.66	107	1.15	0.53	1.6	0.0
April . .	53.5	N 39° 38′ O	2.5	111	091	1.19	120	1.57	068	0.89	3.39	4.2	2.0	10 : 5	107	1.40	136	1.78	082	1.07	2.47	3.2	1.8
Mai . . .	58.4	N 74° 47′ O	2.8	100	098	1.28	110	1.44	089	1.17	6.76	10.6	4.0	11 : 2	120	1.57	136	1.78	106	1.39	5.71	8.4	3.2
Juni . . .	59.4	N 12° 49′ O	2.0	110	083	1.09	093	1.22	073	0.96	14.67	16.6	11.2	3 : 10	094	1.23	120	1.57	082	1.07	13.23	15.8	8.2
Juli . . .	55.5	N 77° 13′ W	3.6	116	082	1.07	101	1.32	072	0.94	16.11	16.6	15.2	4 : 11	100	1.31	127	1.66	082	1.07	15.51	15.8	15.0
August . .	55.3	S 69° 4′ W	4.2	120	086	1.13	097	1.27	076	1.00	14.72	16.4	13.4	6 : 9	102	1.34	124	1.62	082	1.07	14.41	16.0	13.0
September	57.5	N 68° 40′ W	3.2	120	086	1.13	107	1.40	070	0.92	11.68	13.4	10.2	8 : 6	108	1.41	137	1.79	078	1.02	12.21	13.6	10.6
October .	55.6	S 47° 22′ O	2.9	120	093	1.22	111	1.45	069	0.90	8.53	10.0	7.0	11 : 3	109	1.43	130	1.70	083	1.09	8.81	10.4	7.2
November	63.6	S 41° 40′ W	3.1	105	083	1.09	100	1.31	065	0.85	5.85	7.0	4.0	6 : 3	097	1.27	126	1.65	075	0.98	6.29	7.2	5.0
December	65.7	S 12° 25′ O	2.6	99	091	1.19	120	1.57	066	0.86	3.27	4.3	2.2	9 : 5	111	1.45	128	1.68	080	1.05	3.98	5.2	2.4
Jahr . . .	757.9				090	1.18					7.29				108	1.41					7.19		
1889																							
Januar . .	757.4	S 42° 20′ W	3.6	109	100	1.31	126	1.65	072	0.94	2.14	2.6	1.2	8 : 6	116	1.52	130	1.70	085	1.11	2.55	3.0	1.8
Februar .	67.3	S 89° 52′ O	2.8	107	110	1.44	125	1.64	083	1.09	1.47	2.2	0.8	12 : 2	125	1.64	130	1.70	105	1.38	1.86	2.4	1.2
März . .	54.7	S 38° 52′ W	3.7	98	095	1.24	112	1.47	080	1.05	2.53	5.0	0.2	7 : 6	110	1.44	126	1.65	086	1.13	1.97	3.8	0.2
April . .	54.3	N 45° 56′ W	2.4	112	092	1.21	114	1.49	079	1.03	4.80	6.0	4.0	7 : 7	110	1.44	128	1.68	086	1.13	4.55	5.8	3.2
Mai . . .	55.5	N 28° 11′ O	3.0	106	095	1.24	115	1.51	071	0.93	7.76	9.4	6.0	11 : 5	109	1.43	123	1.61	081	1.06	7.09	9.2	5.2
Juni . . .	57.8	N 70° 3′ W	3.0	117	087	1.14	099	1.30	076	1.00	11.86	13.0	8.0	6 : 8	100	1.31	118	1.55	082	1.02	11.57	12.8	9.8
Juli . . .	55.4	S 81° 32′ W	3.2	119	074	0.97	082	1.07	068	0.89	13.37	14.6	13.0	4 : 9	083	1.09	099	1.30	072	0.94	13.50	14.4	12.8
August . .	56.2	S 80° 35′ W	2.3	114	075	0.98	082	1.07	068	0.89	14.36	15.4	13.0	7 : 6	089	1.17	107	1.40	078	1.02	13.69	14.4	13.0
September	63.3	N 73° 9′ W	3.6	114	078	1.02	088	1.15	067	0.88	12.60	13.0	12.0	7 : 7	093	1.22	117	1.53	077	1.01	12.60	13.0	12.2
October .	56.7	S 79° 0′ W	4.7	126	101	1.32	119	1.56	068	0.89	9.30	11.0	7.0	8 : 6	107	1.40	131	1.72	072	0.94	9.70	11.2	7.2
November	55.9		2.7	128	082	1.07	103	1.35	066	0.86	6.23	7.0	4.4	11 : 4	107	1.40	121	1.59	086	1.13	7.05	8.0	5.4
December	64.7		2.2	108	081	1.06	093	1.22	065	0.85	2.64	4.6	0.6	12 : 2	103	1.35	117	1.53	084	1.10	3.72	5.4	1.0
Jahr . . .	758.3				089	1.17					7.42				104	1.37					7.49		

10. Darsser Ort.

(Station seit 1872. Beobachter: Leuchtfeueraufseher Fabritz und Besch. Barometer von Wustrow in Mecklenburg.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Maxim.	Temperatur Minim.
1887														
Januar	0.27	764.5	S 12° 22′ O	1.4	— 6.0	079	1.03	085	1.11	071	0.93	0.43	2.0	—
Februar	0.73	70.8	S 7° 42′ W	1.9	— 2.0	082	1.07	087	1.14	073	0.96	0.85	3.2	—
März	1.40	60.8	N 58° 6′ W	2.6	+ 6.6	079	1.03	084	1.10	073	0.96	1.35	3.8	—1.0
April	6.60	59.2	N 65° 19′ W	2.0	+ 6.0	078	1.02	083	1.09	071	0.93	4.76	9.0	1.0
Mai	10.32	59.2	N 25° 20′ W	1.5	+ 2.1	076	1.00	083	1.09	069	0.90	8.14	10.0	6.0
Juni	15.32	62.0	N 79° 10′ W	2.5	+ 6.1	072	0.94	082	1.07	058	0.76	10.07	13.0	9.2
Juli	18.89	62.0	S 58° 40′ W	1.9	+ 7.2	072	0.94	083	1.09	064	0.84	14.89	19.0	11.0
August	17.60	59.0	N 83° 5′ W	2.3	+ 15.6	078	1.02	090	1.18	061	0.80	14.55	17.3	12.0
September	14.18	58.2	S 76° 31′ W	2.4	+ 7.8	070	0.92	081	1.06	061	0.80	10.12	14.2	7.5
October	8.08	57.3	S 82° 14′ W	3.7	+ 3.4	079	1.03	081	1.06	071	0.93	5.93	9.5	2.0
November	5.09	55.2	S 54° 35′ W	2.4	+ 7.2	078	1.02	083	1.09	070	0.92	3.02	5.5	0.0
December	1.96	53.5	S 58° 22′ W	3.0	+ 11.4	080	1.05	082	1.07	078	1.02	1.42	4.2	0.0
Jahr	8.37	760.1				077	1.01					6.29		
1888														
Januar	—0.30	765.1	S 63° 23′ W	1.9	+ 1.5	080	1.05	083	1.09	077	1.01	1.08	3.0	—1.0
Februar	—2.02	58.8	N 87° 36′ O	2.1	+ 9.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März	—1.03	51.3	S 63° 50′ O	2.9	+ 4.3	068	0.89	078	1.02	061	0.80	2.08	3.2	0.2
April	3.56	57.5	S 56° 49′ O	1.3	— 0.3	066	0.87	079	1.03	050	0.66	3.27	6.2	—0.2
Mai	9.82	60.6	S 67° 46′ W	2.1	+ 3.6	077	1.01	084	1.10	063	0.83	7.90	10.8	5.5
Juni	14.03	59.9	N 84° 38′ O	2.0	+ 2.4	077	1.01	087	1.14	064	0.84	12.22	15.0	10.0
Juli	15.40	53.6	S 60° 19′ W	2.7	+ 3.0	077	1.01	088	1.15	068	0.89	14.50	16.0	12.7
August	16.38	60.2	S 47° 16′ W	1.6	+ 7.2	075	0.99	086	1.13	066	0.86	15.56	18.5	14.3
September	14.17	64.8	S 47° 18′ W	1.4	— 4.3	071	0.93	080	1.05	060	0.79	14.33	16.0	11.0
October	8.42	59.8	S 73° 5′ W	2.8	+ 4.1	076	1.00	084	1.10	069	0.90	8.92	11.0	6.0
November	4.33	59.3	S 8° 37′ O	3.4	+ 2.3	077	1.01	082	1.07	070	0.92	5.32	9.5	1.2
December	2.75	62.3	S 19° 6′ W	2.0	+ 5.0	080	1.05	083	1.09	077	1.01	3.39	6.0	0.3
Jahr	7.13	759.4				—	—					—		
1889														
Januar	—2.05	764.9	S 12° 52′ W	2.2	+ 0.5	079	1.03	083	1.09.	076	1.00	0.36	3.2	—1.0
Februar	—1.67	51.2	N 45° 45′ W	3.1	+ 24.2	081	1.06	083	1.09	078	1.02	0.43	2.5	—1.0
März	—0.17	58.4	S 20° 14′ O	1.9	+ 1.0	082	1.07	084	1.10	081	1.06	1.95	2.2	0.0
April	4.48	55.0	N 88° 16′ O	1.6	+ 3.7	077	1.01	081	1.06	072	0 94	3.76	6.8	2.0
Mai	12.05	60.1	N 89° 47′ O	1.5	— 5.2	078	1.02	091	1.19	059	0.77	10.12	15.7	5.0
Juni	18.99	61.0	N 14° 4′ O	1.2	— 1.1	075	0.98	089	1.17	065	0.85	16.96	19.8	14.0
Juli	17.48	56.7	S 82° 6′ W	2.5	+ 10.5	073	0.95	088	1.15	062	0.81	17.25	20.0	15.8
August	16.07	56.5	S 55° 35′ W	2.8	+ 12.6	080	1.05	088	1.15	068	0.89	15.90	18.5	14.5
September	12.44	58.9	S 88° 23′ W	2.4	+ 4.5	076	1.00	088	1.15	063	0.83	12.62	16.5	9.8
October	9.14	57.3	S 50° 58′ O	2.0	+ 2.0	076	1.00	086	1.13	057	0.75	9.42	12.2	5.5
November	5.30	65.2	S 58° 57′ W	2.4	+ 0.3	073	0.96	082	1.07	061	0.80	5.77	7.7	2.0
December	0.11	67.4	S 12° 23′ O	1.7	— 2.5	077	1.01	082	1.07	067	0.88	2.09	5.0	—1.0
Jahr	7.68	759.4				077	1.01					8.05		
1890														
Januar	2.20	758.8	S 47° 10′ W	2.5	— 1.8	077	1.01	083	1.06	071	0.93	2.05	4.5	0.0
Februar	—0.67	69.1	S 74° 9′ O	1.8	+ 1.1	082	1.07	083	1.09	078	1.02	—	—	—
März	3.65	56.0	S 38° 52′ W	2.6	— 5.7	081	1.06	083	1.09	080	1.05	3.02	6.0	—
April	6.14	56.0	S 15° 27′ W	1.9	+ 5.3	078	1.02	081	1.06	072	0.94	5.64	8.0	2.8
Mai	11.40	57.0	N 72° 38′ O	2.4	+ 2.1	077	1.01	087	1.14	071	0.93	10.21	14.0	6.7
Juni	14.34	58.9	S 73° 58′ W	2.2	+ 8.0	081	1.06	089	1.17	073	0.96	14.03	15.8	9.0
Juli	16.28	56.8	S 68° 35′ W	2.3	+ 6.5	076	0.99	087	1.14	066	0.86	15.81	18.8	13.8
August	16.79	57.8	S 50° 48′ W	1.8	— 1.0	072	0 94	087	1.14	061	0.80	16.41	19.5	13.5
September	14.45	65.0	N 74° 43′ W	2.6	— 0.2	074	0.97	086	1.13	067	0.88	13.84	15.2	12.0
October	8.99	57.9	S 81° 12′ W	4.6	+ 12.8	082	1.07	089	1.17	070	0.92	9.76	13.5	4.0
November	4.63	57.6	S 19° 18′ O	1.9	+ 10.5	079	1.03	087	1.14	069	0.90	6.40	8.2	0.5
December	—2.80	66.6	S 58° 3′ O	1.4	— 4.1	073	0.96	076	1.00	068	0.89	0.66	3.0	—1.3
Jahr	7.97	759.8				078	1.02					—		

11. Lohme auf Rügen.

(Station seit 1871. Beobachter Strandvogt L. Venz. Barometer von Putbus 60 Meter über Ostsee, Correktion + 4,6 mm.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand	Oberfläche s	Oberfläche p	s	p	s	p	Temperatur		
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Maxim.	Minim.
1887														
Januar	—0.61	759.9	S 17° 21′ O	2.2	+ 4.8	055	0.72	061	0.80	047	0.62	1.06	2.3	—0.3
Februar	—0.57	65.9	S 7° 14′ O	2.1	+ 6.0	053	0.69	060	0.79	046	0.60	1.30	6.2	—1.2
März	1.61	55.9	S 71° 8′ W	3.4	+ 17.0	055	0.72	062	0.81	045	0.59	1.95	4.1	—0.6
April	5.85	54.6	S 49° 17′ W	2.6	+ 11.2	054	0.71	059	0.77	050	0.66	5.24	7.7	3.0
Mai	9.40	54.7	N 1° 5′ W	2.1	+ 11.9	056	0.73	063	0.83	047	0.62	9.42	11.1	7.3
Juni	13.84	57.2	N 68° 53′ W	2.8	+ 16.1	062	0.81	066	0.86	054	0.71	13.29	15.5	10.5
Juli	18.35	56.8	S 79° 22′ W	2.1	+ 17.3	066	0.86	071	0.93	057	0.75	16.35	17 6	13.7
August	16.79	54.7	N 81° 44′ W	2.5	+ 19.8	066	0.86	070	0.92	058	0.76	15.75	16.9	14.3
September	14.41	52.8	S 49° 21′ W	2.9	+ 21.1	062	0.81	067	0.88	054	0.71	14.08	16.4	12.1
October	8.05	52.8	S 80° 16′ W	3.7	+ 17.8	056	0.73	065	0.85	047	0.62	8.36	13.3	5.5
November	5.07	50.6	S 41° 9′ W	2.5	+ 14.7	055	0.72	061	0.80	045	0.59	6.09	7.9	4.3
December	1.83	48.9	S 17° 53′ W	2.7	+ 13.9	055	0.72	061	0.80	048	0.63	4.04	6.4	1.0
Jahr	7.84	755.5				058	0.76					8.08		
1888														
Januar	—0.70	760.1	S 1° 35′ W	2.5	+ 9.6	054	0.71	061	0.80	047	0.62	1.85	3.3	—1.0
Februar	—1.89	53.8	S 78° 23° O	3.1	+ 17.6	057	0.75	061	0.80	054	0.71	1.52	2.8	—0.6
März	—1.77	46.4	S 57° 56′ O	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April	3.06	52.8	N 87° 38′ O	1.9	+ 22.3	049	0.64	052	0.68	046	0.60	4.48	8.3	2.3
Mai	10.08	56.2	S 74° 19′ W	2.9	+ 15.3	057	0.75	067	0.88	049	0.64	9.77	13.7	7.9
Juni	14.68	55.6	S 86° 1′ O	2.4	+ 17.6	062	0.81	068	0.89	056	0.73	13.38	17.4	9.4
Juli	14.97	49.3	S 80° 17′ W	2.2	+ 22.6	065	0.85	069	0.90	060	0.79	14.83	16.5	13.1
August	18.50	55.9	S 60° 22′ W	2.4	+ 19.3	065	0.85	069	0.90	058	0.76	15.88	17.1	14.9
September	14.50	60.2	N 46° 42′ W	2.1	+ 18.5	063	0.83	069	0.90	056	0.73	15.09	16.5	13.2
October	8.06	55.1	S 76° 5′ W	3.5	+ 24.2	058	0.76	062	0.81	049	0.64	8.60	16.5	7.4
November	4.84	54.9	S 7° 34′ O	3.4	+ 7.6	054	0.71	061	0.80	044	0.58	5.63	9.6	1.4
December	3.66	57.8	S 18° 17′ W	2.9	+ 23.2	056	0.73	061	0.80	050	0.66	4.30	6.7	1.0
Jahr	7.16	754.8				—	—					—		
1889														
Januar	—1.62	759.5	S 22° 17′ W	2.5	+ 8.1	055	0.72	061	0 80	049	0.64	0.96	4.0	—0.6
Februar	—1.90	46.2	N 10° 58′ W	3.3	+ 26.1	058	0.76	062	0.81	054	0 71	1.08	3.1	—0.4
März	—0.75	53.6	S 0° 3′ W	2.5	—	056	0.73	063	0.83	054	0.71	2.41	3.3	—0.6
April	4.56	50.5	N 72° 59′ O	2.6	+ 17.0	056	0.73	060	0.79	051	0.69	4.97	9.5	2.6
Mai	12.48	56.2	S 83° 2′ O	2.8	+ 1.4	054	0.71	061	0.80	049	0.64	11.24	16.1	8.3
Juni	18.78	56.5	N 48° 46′ O	1.7	+ 16.2	067	0.88	072	0.94	062	0.81	17.13	18.6	15.9
Juli	16.88	52.2	N 68° 13′ W	3.0	+ 21.9	067	0.88	072	0.94	062	0.81	16.43	17.9	15.3
August	16.51	52.2	S 83° 46′ W	2.9	+ 20 4	066	0.86	069	0.90	062	0.81	15,59	17.3	14.5
September	13.00	54.4	S 70° 56′ W	2.9	+ 18.7	062	0.81	067	0.88	056	0.73	13.43	15.3	11.9
October	9.96	53.1	S 53° 6′ O	2.9	+ 15.5	058	0.76	065	0.85	047	0.62	10.34	12.7	6.5
November	4.54	60.4	S 60° 48′ W	3.1	+ 7.7	053	0.69	060	0.79	047	0.62	5.91	8.2	2.2
December	0.46	62.8	S 14° 5′ O	2.5	+ 9.3	054	0.71	060	0.79	048	0.63	2.52	3.7	0.4
Jahr	7.74	754.8				059	0.77					8.50		
1890														
Januar	2.36	754.3	S 43° 47′ W	2.5	+ 8.8	053	0.69	061	0.80	047	0.62	2.84	4 8	1.0
Februar	—0.63	64.4	S 71° 13′ O	2.3	+ 9.4	054	0.71	057	0.77	048	0.63	1.77	2.4	—0.3
März	3.22	51.6	S 24° 42′ W	2.7	+ 4.1	052	0.68	059	0.77	047	0.62	4.06	6.3	—0.8
April	6.06	51.4	N 82° 6′ W	2.5	+ 14.0	054	0.71	061	0.80	048	0.63	6.22	8.4	4.2
Mai	11.38	52.5	N 87° 43′ O	2.7	+ 9.1	056	0.74	064	0.84	049	0.64	—	—	—
Juni	14.15	54.2	S 89° 47′ W	2.5	+ 20.0	064	0 84	069	0.90	055	0.72	13.35	14.6	10.2
Juli	15.55	52.6	S 63° 34′ W	2.4	+ 18.1	064	0.84	068	0.89	060	0.79	14.37	17.1	13.2
August	16.66	53.6	S 66° 7′ W	2.1	+ 14.7	064	0.84	071	0.93	056	0.73	15.73	17.4	12.7
September	14.19	60.3	N 83° 55′ W	3.0	+ 9.5	061	0.80	069	0.90	053	0.69	13.92	15.4	11.5
October	8.83	53.0	S 77° 25′ W	3.9	+ 22.2	058	0.76	067	0.88	046	0.60	10.15	12.5	7.3
November	5.12	53.1	S 19° 50′ O	2.7	+ 28.0	057	0.74	063	0.83	048	0.63	7.00	8.9	2.9
December	—1.52	61.9	S 63° 16′ O	2.1	+ 9.7	053	0.70	059	0.77	047	0.62	2.00	3.6	—0,8
Jahr	7.95	755.2				057	0.75					—		

12. Hela.

(Station seit 1872. Beobachter: Gastwirth Dörks. Barometer von Neufahrwasser).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Oberfläche								
					s	p	s	p	s	p	Temperatur		
					Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.
1887													
Januar	—0.7	765.1	S 0° 15′ O	5.0	056	0.73	060	0.79	054	0.71	0.97	2.6	—0.3
Februar	—0.2	70.2	S 27° 52′ W	5.0	057	0.75	060	0.79	054	0.71	0.88	3.1	—0.3
März	0.6	59.7	N 14° 19′ W	5.5	055	0.72	059	0.77	051	0.67	2.09	4.3	—1.0
April	5.5	58.3	N 49° 47′ W	4.6	056	0.73	058	0.76	049	0.64	5.45	9.2	2.1
Mai	9.6	58.9	N 42° 55′ O	4.8	053	0.69	057	0.75	047	0.62	9.98	12.9	7.0
Juni	12.9	59.6	N 33° 40′ W	5.4	057	0.75	060	0.79	054	0.71	13.26	17.2	10.5
Juli	17.8	60.8	N 34° 18′ W	4.6	058	0.76	061	0.80	055	0.72	18.20	21.6	14.9
August	16.0	58.4	N 21° 14′ W	5.3	058	0.76	061	0.80	054	0.71	17.08	21.8	15.1
September	14.5	57.8	N 15° 45′ O	5.1	057	0.75	060	0.79	053	0.69	15.67	18.5	11.3
October	7.6	56.8	S 62° 11′ W	6.3	055	0.72	058	0.76	052	0.68	9.37	12.6	6.7
November	4.4	55.8	S 13° 28′ O	4.9	056	0.73	058	0.76	053	0.69	6.22	8.8	3.1
December	0.8	53.7	S 16° 57′ W	5.3	056	0.73	059	0.77	052	0.68	2.96	5.9	—1.2
Jahr	7.40	759.6			056	0.73					8.51		
1888													
Januar	—2.3	764.3	S 30° 16′ W	5.0	059	0.77	061	0.80	056	0.73	0.11	0.9	—0.9
Februar	—3.2	59.3	S 59° 24′ O	5.2	060	0.79	063	0.83	059	0.77	—0.41	0.5	—1.1
März	—3.4	52.1	S 54° 31′ O	4.6	042	0.55	045	0.59	039	0.51	1.43	2.0	0.5
April	3.4	57.8	N 77° 42′ O	4.5	037	0.49	057	0.75	020	0.26	4.43	10.1	—0.3
Mai	9.8	60.2	N 16° 5′ O	4.6	051	0.64	057	0.75	035	0.46	8.85	11.3	6.3
Juni	12.9	59.8	N 54° 44′ O	4.5	057	0.75	060	0.79	054	0.71	12.43	16.4	9.8
Juli	15.3	53.4	S 77° 31′ W	4.8	057	0.75	067	0.88	052	0.68	15.57	17.6	13.5
August	15.2	60.2	S 37° 31′ O	4.8	057	0.75	060	0.79	052	0.68	16.00	17.6	13.8
September	13.4	64.4	N 21° 43′ W	4.9	056	0.73	060	0.79	054	0.71	14.83	17.7	11.2
October	8.2	59.0	S 70° 0′ W	6.0	055	0.72	059	0.77	051	0.69	9.00	12.5	4.3
November	3.3	59.7	S 32° 28′ W	5.9	054	0.71	057	0.75	049	0.64	4.83	9.1	2.3
December	1.4	63.0	S 25° 8′ W	5.3	056	0.73	059	0.77	053	0.69	2.81	5.5	0.5
Jahr	6.17	759.4			053	0.70					7.49		
1889													
Januar	—2.9	764.8	S 33° 22′ W	4.8	059	0.77	062	0.81	057	0.75	0.70	1.5	0.8
Februar	—2.1	49.2	S 79° 44′ W	4.7	060	0.79	061	0.80	056	0.73	—0.30	0.1	—0.6
März	—2.3	58.0	S 11° 41′ W	4.3	059	0.77	060	0.79	055	0.72	—0.11	1.8	—0.8
April	4.4	54.8	N 34° 53′ O	4.7	044	0.58	057	0.75	029	0.38	4.04	7.5	1.0
Mai	13.2	61.6	N 68° 13′ O	4.0	040	0.52	057	0.75	025	0.33	13.20	19.0	6.6
Juni	17.9	60.1	N 37° 25′ O	4.0	054	0.71	059	0.77	037	0.48	17.05	21.4	14.0
Juli	16.0	55.9	N 49° 34′ W	5.0	056	0.73	061	0.80	054	0.71	16.80	19.3	14.3
August	16.1	56.8	S 61° 4′ W	5.0	058	0.76	061	0.80	051	0.67	16.75	18.4	15.1
September	11.9	58.7	S 28° 13′ W	5.0	057	0.75	063	0.83	045	0.59	13.72	17.1	10.3
October	9.6	58.8	S 73° 3′ O	4.9	055	0.72	059	0.77	049	0.64	10.94	13.1	6.2
November	5.2	64.4	S 85° 17′ W	5.3	054	0.71	058	0.76	050	0.66	6.09	8.7	1.6
December	—0.6	68.8	S 10° 18′ O	5.3	056	0.73	058	0.76	048	0.68	2.12	3.7	—0.3
Jahr	7.20	759.3			054	0.71					8.42		
1890													
Januar	1.5	759.4	S 50° 52′ W	5.4	057	0.75	058	0.76	054	0.71	1.80	3.3	0.5
Februar	—0.8	69.7	S 83° 19′ O	4.9	056	0.73	059	0.77	053	0.69	0.57	1.7	—0.6
März	3.0	57.7	S 8° 27′ W	4.8	055	0.72	059	0.77	045	0.59	2.83	7.2	—0.8
April	6.7	57.0	N 37° 18′ O	3.8	053	0.70	058	0.76	041	0.54	6.61	8.7	4.3
Mai	12.8	58.1	N 61° 6′ O	4.7	054	0.71	060	0.79	045	0.59	11.50	17.2	8.0
Juni	13.1	58.4	N 44° 31′ W	4.4	059	0.77	062	0.81	056	0.73	13.70	16.5	10.9
Juli	16.6	57.8	S 41° 27′ W	4.5	059	0.77	062	0.81	054	0.71	16.91	19.3	15.2
August	18.2	58.7	N 7° 4′ W	4.9	058	0.76	062	0.81	055	0.72	16.81	20.7	15.7
September	14.7	64.6	N 16° 43′ O	5.4	057	0.75	060	0.79	053	0.69	15.27	17.0	13.1
October	8.4	56.8	N 83° 4′ W	6.4	055	0.72	059	0.77	052	0.68	9.92	14.4	5.5
November	3.8	58.6	S 22° 22′ O	5.0	054	0.70	059	0.77	048	0.63	6.13	9.0	—0.3
December	—2.7	68.1	S 29° 4′ O	4.6	056	0.74	059	0.77	052	0.68	1.27	3.3	—0.9
Jahr	7.94	760.4			056	0.73					8.58		

II. Die Normalen der physikalischen Erscheinungen an den Küstenstationen der Ostsee.

Aus den sämmtlichen seit Bestehen der verschiedenen Stationen angestellten Beobachtungen ergeben sich die in den nachstehenden Tabellen zusammengestellten Mittelwerthe.

Monats-, Jahreszeiten- und Jahres-Mittel des reducirten specifischen Gewichtes des Ostseewassers an den 12 Küstenstationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Frühling März — Mai	Sommer Juni—August	Herbst Sept.—Nov.	Winter Dec.—Febr.	Jahr spec. Gew.	Jahr Proc.
1. Sonderburg. . .	21 Jahr 5 Mon.	0	147	142	137	125	122	125	128	134	135	141	144	145	128	129	137	145	135	1.77
	21 „ 3 „	18,3	152	149	146	138	134	144	150	155	153	152	152	150	139	150	152	150	148	1.95
2. Kappeln	16 „ 5 „	0	098	093	092	088	085	089	089	093	095	099	099	100	088	090	098	097	093	1.22
	ebenso	11,5	127	111	105	100	094	098	099	103	104	105	109	113	100	100	106	117	106	1.39
3. Schleswig . . .	16 „ 5 „	0	029	028	026	028	029	031	040	034	034	033	033	030	028	035	033	029	031	0.41
4. Eckernförde . .	16 „ 4 „	0	146	141	135	119	115	114	121	127	129	136	140	144	123	121	135	144	131	1.72
	15 „ 10 „	9,1	149	145	137	129	119	119	126	132	133	138	142	146	128	126	138	147	135	1.77
	ebenso	18,3	152	148	141	131	122	122	128	135	136	141	144	149	131	128	140	150	137	1.80
5. Kiel	22 „ 7 „	0	135	123	119	118	111	109	112	117	123	132	134	134	116	113	130	131	122	1.60
	16 „ 11 „	7,3	142	138	128	125	114	113	118	125	128	133	136	139	122	119	132	140	128	1.68
	21 „ — „	14,6	148	142	136	128	123	121	128	131	132	141	140	143	129	127	138	144	134	1.76
6. Fehmarnsund . .	19 „ 1 „	0	074	074	077	075	080	084	087	084	083	078	073	072	077	085	078	073	078	1.02
	19 „ 2 „	11,0	097	098	101	099	105	109	113	110	108	101	098	097	102	111	102	097	103	1.35
7. Travemünde . .	18 „ 2 „	0	122	113	101	095	092	092	093	097	100	111	115	117	096	094	109	117	104	1.36
	ebenso	9,1	129	126	115	105	100	101	102	106	111	120	121	125	107	103	117	127	113	1.48
8. Poel	17 „ 8 „	0	096	098	094	087	095	098	099	098	095	091	092	094	095	098	093	096	095	1.24
9. Warnemünde . .	17 „ 7 „	0	098	097	094	089	087	084	080	084	084	094	092	097	090	083	090	097	090	1.18
	ebenso	9,1	114	115	110	110	103	098	093	098	101	108	107	110	108	096	105	113	106	1.39
10. Darsser Ort . .	18 „ 2 „	0	087	085	084	078	081	079	075	079	078	081	081	082	081	078	080	085	081	1.06
11. Lohme	19 „ 2 „	0	062	062	060	059	062	065	066	066	065	060	059	060	060	066	061	061	062	0.81
12. Hela	18 „ 9 „	0	057	057	055	052	053	055	056	057	057	055	055	056	053	056	056	057	055	0.72

Monats-, Jahreszeiten- und Jahres-Mittel der Wärme des Ostseewassers an 11 Küstenstationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Frühling März — Mai	Sommer Juni—August	Herbst Sept.—Nov.	Winter Dec.—Febr.	Jahr
1. Sonderburg. . .	20 Jahr 6 Mon.	0	1.72	1.23	1.70	4.78	9.43	14.20	16.27	16.72	15.20	11.28	6.96	3.57	5.30	15.73	11.15	2.17	8.59
	ebenso	18,3	2.16	1.45	1.67	3.92	6.56	9.68	12.16	14.19	14.77	11.77	7.61	4.10	4.15	12.01	11.38	2.57	7.53
2. Kappeln	16 „ 5 „	0	1.01	1.20	2.83	7.38	12.95	17.78	19.29	18.57	15.61	10.38	5.40	1.99	7.72	18.55	10.46	1.40	9.53
	ebenso	11,0	1.08	1.25	2.48	6.12	11.94	16.54	18.21	17.89	15.32	10.43	5.76	2.42	6.85	17.55	10.50	1.58	9.12
3. Schleswig . . .	16 „ 5 „	0	0.88	1.22	2.73	7.05	12.10	17.04	18.55	18.26	15.19	9.13	4.02	1.48	7.29	17.95	9.45	1.19	8.97
4. Kiel	23 „ 8 „	0	1.97	1.70	2.53	6.07	10.75	15.84	18.05	18.02	15.88	11.88	7.34	3.65	6.45	17.30	11.70	2.44	9.47
	12 „ 4 „	9,1	2.97	2.55	3.08	5.33	8.61	12.77	15.23	16.15	15.40	12.36	7.92	4.20	5.67	14.72	11.89	3.24	8.88
	17 „ 9 „	29,3	4.44	3.67	3.19	3.50	4.60	5.74	7.07	9.20	10.78	11.32	9.35	6.00	3.76	7.34	10.48	4.70	6.57
5. Fehmarnsund . .	19 „ 6 „	0	1.61	1.26	2.40	5.13	9.79	14.62	16.63	16.30	14.14	9.76	5.38	2.49	5.77	15.85	9.76	1.79	8.29
	ebenso	11,0	2.54	2.31	2.60	5.97	10.51	14.77	16.78	17.01	15.18	10.84	6.61	3.57	6.36	16.19	10.88	2.81	9.06
6. Travemünde . .	18 „ — „	0	1.82	1.31	1.92	5.14	9.99	15.13	17.28	17.03	15.23	11.30	7.28	3.76	5.68	16.48	11.27	2.30	8.93
	17 „ 10 „	9,1	1.87	1.09	1.74	4.42	8.92	13.60	15.82	16.29	15.23	11.67	7.47	3.84	5.02	15.24	11.46	2.27	8.50
7. Poel	13 „ 7 „	0	—	—	3.89	7.85	12.93	17.49	19.10	18.52	15.32	9.96	5.33	—	8.22	18.37	10.20	—	—
8. Warnemünde . .	17 „ 7 „	0	1.67	1.19	2.03	4.92	9.24	14.76	17.02	17.22	15.44	11.31	6.88	3.65	5.40	16.33	11.21	2.17	8.78
	ebenso	9,1	2.09	1.44	1.98	4.37	8.35	13.43	16.27	16.65	15.21	11.70	7.60	4.20	4.90	15.45	11.50	2.58	8.61
9. Darsser Ort . .	18 „ 1 „	0	1.79	1.43	2.41	5.23	9.65	14.37	16.73	16.41	14.11	10.02	5.81	2.66	5.76	15.84	9.98	1.93	8.38
10. Lohme	18 „ — „	0	1.55	1.65	2.46	5.34	9.22	14.18	16.23	16.11	14.63	9.94	5.89	2.73	5.67	15.51	10.15	1.98	8.33
11. Hela	18 „ 9 „	0	1.10	0.70	1.80	5.24	9.65	14.56	17.87	17.23	15.50	10.32	5.71	2.38	5.56	16.55	10.51	1.39	8.50

Die um 4 Jahre seit der letzten Zusammenstellung verlängerten Beobachtungsreihen ergeben fast dieselben Mittelwerthe. Nur bei den durch Binnenlandsverhältnisse beeinflussten Stationen Schleswig, Kappeln und Poel zeigen die Mittelwerthe etwas beträchtlichere Abweichungen. Jedenfalls werden nach einigen Jahren die genauen Mittelwerthe als Normalen zu betrachten und die Abweichungen der einzelnen Jahre als das Wichtigere zu behandeln sein.

III. Beobachtungen der Nordseestationen.

1. Sylt.

(Station seit 1872. Beobachter: E. Eschels in Westerland. Meteorologischer Beobachter: Kapitän Boysen in Westerland.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Maxim.	Temperatur Minim.
1887													
Januar	—1.6	761.0	S 26° 33′ O	4.0	245	3.21	259	3.39	236	3.09	0.97	1.8	—0.6
Februar	0.2	67.5	S 14° 9′ O	3.8	241	3.16	249	3.26	231	3.03	0.67	2.1	—1.5
März	1.8	59.2	N 66° 6′ W	4.0	241	3.16	247	3.24	235	3.08	2.19	4.0	0.4
April	5.3	57.7	N 55° 4′ W	4.1	241	3.17	248	3.25	235	3.08	5.81	8.6	3.2
Mai	9.2	57.6	N 17° 18′ W	4.0	246	3.22	249	3.26	242	3.17	10.80	13.0	7.4
Juni	14.0	61.3	N 47° 1′ W	4.4	249	3.26	259	3.39	244	3.20	15.41	17.0	13.9
Juli	16.2	61.5	N 84° 31′ W	3.9	255	3.34	261	3.42	247	3.24	17.63	20.0	15.0
August	15.3	59.7	N 60° 39′ W	4.5	258	3.38	263	3.45	247	3.24	16.45	19.4	15.0
September	13.0	58.2	S 70° 42′ W	4.5	245	3.21	256	3.35	234	3.07	14.11	17.4	12.4
October	8.2	58.1	N 56° 25′ W	4.8	243	3.18	249	3.26	238	3.12	9.38	12.0	7.0
November	4.1	55.3	S 52° 58′ O	4.4	239	3.13	243	3.18	235	3.08	5.28	7.6	1.4
December	1.2	54.1	N 87° 7′ W	4.6	235	3.08	240	3.14	231	3.03	3.73	5.6	—1.4
Jahr	7.24	759.3			245	3.21					8.54		
1888													
Januar	0.0	765.4	S 88° 39′ W	4.0	232	3.04	241	3.16	225	2.95	0.57	2.3	—0.8
Februar	—1.4	59.5	N 63° 10′ O	5.0	229	3.00	238	3.12	222	2.91	—0.27	0.8	—1.6
März	—1.9	51.6	S 88° 16′ O	5.1	237	3.10	243	3.18	225	2.95	—0.68	0 9	—2.0
April	3.3	57.9	N 44° 28′ W	3.6	234	3.07	239	3.13	230	3.01	3.42	6.9	1.3
Mai	9.0	61.1	N 70° 31′ W	4.8	227	2.97	234	3.07	222	2.91	9.10	12.0	6.1
Juni	13.6	60.1	N 13° 47′ O	4.0	228	2.99	233	3.05	220	2.88	12.43	15.8	10.0
Juli	13.9	54.2	N 86° 58′ W	4.4	227	2.97	231	3.03	221	2.90	15.31	18.2	10.8
August	14.2	60.2	S 88° 40′ W	3.9	228	2.98	237	3.10	219	2.87	16.38	19.6	14.6
September	12.6	64.8	N 87° 54′ W	3.1	229	3.00	233	3.05	226	2.96	15.00	17.0	12.4
October	8.1	59.8	N 87° 20′ W	4.3	225	2.95	229	3.06	221	2.90	9.77	12.2	7.0
November	4.4	58.3	S 31° 4′ O	5.2	227	2.97	235	3.08	215	2.82	4.96	10.1	0.0
December	3.5	61.7	S 25° 0′ W	4.2	227	2.97	230	3.01	223	2.92	4.20	6.2	2.2
Jahr	6.61	759.6			229	3.00					7.52		
1889													
Januar	0.5	764.5	S 14° 39′ W	4.1	224	2.93	229	3.00	220	2.88	1.40	2.8	—1.2
Februar	—1.2	52.9	N 21° 53′ W	5.1	229	3.00	239	3.13	221	2.90	0.40	2.6	—1.2
März	—0.4	58.9	N 52° 16′ W	4.4	231	3.03	236	3.09	223	2.92	0.97	3.4	—1.6
April	5.2	55.5	N 33° 54′ O	4.2	232	3.04	237	3.10	226	2.96	5.34	8.8	3.7
Mai	14.4	59.9	S 84° 52′ O	3.9	232	3.04	235	3.08	220	2.88	12.89	17.8	9.0
Juni	17.5	62.0	N 24° 51′ W	3.7	233	3.05	240	3.14	223	2.95	18.27	19.4	16.8
Juli	15.6	57.4	N 65° 20′ W	4.4	245	3.21	254	3.33	239	3.13	17.19	19.6	16.0
August	15.3	56.2	S 75° 29′ W	4.5	246	3.22	251	3.29	237	3.10	16.53	18.0	14.8
September	12.2	59.5	N 49° 45′ W	3.8	240	3.14	243	3.18	234	3.07	14.43	16.6	11.4
October	8.7	56.6	S 61° 27′ O	4.5	235	3.08	242	3.17	228	2.99	10.17	12.6	5.4
November	6.0	64.7	S 72° 37′ W	3.9	231	3.03	236	3.09	226	2.96	7.36	8.4	3.4
December	1.0	66.1	S 25° 52′ O	3.5	230	3.01	235	3.08	226	2.96	2.76	4.1	1.2
Jahr	7.97	759.5			234	3.07					8.98		
1890													
Januar	3.0	758.0	S 42° 30′ W	4.4	236	3.09	242	3.17	231	3.03	3.13	4.2	0.8
Februar	0.0	69.2	N 64° 2′ O	3.9	233	3.05	237	3.10	227	2.97	1.64	3.5	—0.8
März	3.4	55.6	S 44° 49′ W	4.4	235	3.08	240	3.14	231	3.03	3.26	6.0	—1.6
April	5.7	56.3	N 53° 58′ W	3.9	233	3.06	239	3.13	226	2.96	6.65	9.6	4.3
Mai	11.9	57.8	N 21° 4′ O	2.1	236	3.09	245	3.21	231	3.03	12.20	15.3	9.6
Juni	12.6	59.6	N 81° 38′ W	4.1	237	3.10	243	3.18	229	3.00	14.49	16.0	12.0
Juli	14.5	56.8	S 41° 42′ W	4.3	240	3.15	249	3.26	235	3.08	15.75	17.4	14.2
August	15.3	57.5	S 85° 42′ W	3.7	239	3.13	251	3.29	233	3.05	17.01	19.0	15.0
September	14.3	64.8	N 89° 32′ W	4.2	236	3.09	243	3.18	228	2.99	14.75	15.4	14.0
October	9.6	58.3	N 73° 5′ W	4.6	235	3.08	242	3.17	225	2.95	11.66	14.2	8.4
November	4.5	57.7	S 59° 16′ O	3.9	228	2.99	239	3.13	221	2.90	6.66	10.0	0.1
December	—2.9	66.7	N 80° 0′ O	3.2	226	2.96	235	3.08	221	2.90	0.53	3.0	—1.6
Jahr	7.66	759.9			234	3.07					8.98		

2. Helgoland.

(Station seit 1872. Beobachter: Lehrer Th. Schmidt.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Oberfläche									8,8 Meter tief					
					s	p	s	p	s	p	Temperatur			s	p	s	p	s	p
					Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	Mittel		Maximum		Minimum	
1887																			
Januar	0.4	759.7	S 3° 50′ W	2.9	260	3.41	265	3.47	251	3.29	4.13	4.8	3.5	260	3.41	266	3.48	253	3.31
Februar	1.8	66.6	S 7° 34′ O	3.1	260	3.41	264	3.46	256	3.35	2.90	3.6	2.2	263	3.45	266	3.48	259	3.39
März	2.5	57.9	S 80° 18′ W	2.8	257	3.37	261	3.42	243	3.18	3.18	3.8	2.4	259	3.39	262	3.43	251	3.29
April	5.5	56.5	N 33° 16′ W	2.5	246	3.22	256	3.35	235	3.08	5.29	6.5	3.8	249	3.26	259	3.39	242	3.17
Mai	8.5	56.2	N 10° 33′ O	2.5	240	3.14	246	3.22	230	3.01	7.92	9.1	6.4	242	3.17	249	3.26	232	3.04
Juni	12.9	60.5	N 27° 11′ W	2.8	241	3.16	248	3.25	231	3.03	11.59	13.5	9.6	242	3.17	249	3 26	234	3.07
Juli	16.0	58.1	N 67° 42′ W	2.3	240	3.14	246	3.22	235	3.08	15.90	18.2	13.6	241	3.16	246	3.22	236	3.09
August	15.4	56.1	N 41° 46′ W	3.0	242	3.17	245	3.21	237	3.10	17.18	17.8	16.6	242	3.17	246	3.22	237	3.10
September	13.5	54.6	S 68° 35′ W	3.7	249	3.26	252	3.40	246	3.22	15.42	16.8	14.5	249	3.26	252	3.40	246	3.22
October	8.7	54.8	N 59° 26′ W	3.8	244	3.20	247	3.24	241	3.16	11.73	13.9	9.6	244	3.20	249	3.26	241	3.16
November	5.3	50.6	S 27° 51′ O	3.2	249	3.26	253	3.31	245	3.21	8.45	9.8	6.1	249	3.26	252	3.30	244	3.20
December	2.4	50.0	N 87° 28′ W	3.3	249	3.26	251	3.29	246	3.22	5.68	7.4	3.6	249	3.26	251	3.29	246	3.22
Jahr	7.74	756.8			248	3.25					9.11			249	3.26				
1888																			
Januar	1.1	761.2	S 60° 46′ W	2.8	250	3.28	252	3.30	248	3.25	3.25	4.0	2.0	258	3.38	252	3.30	247	3.24
Februar	—0.5	54.5	N 35° 34′ O	3.7	246	3.22	250	3.28	233	3.05	1.94	2.8	0.2	246	3.22	250	3.28	231	3.03
März	—0.8	46.8	S 82° 6′ O	4.0	252	3.30	256	3.35	247	3.24	0.51	1.4	—1.0	251	3.29	255	3.34	246	3.22
April	2.9	53.8	N 76° 55′ W	2.1	235	3.08	255	3.34	190	2.49	2.42	4.0	1.4	243	3.18	253	3.31	221	2.90
Mai	8.3	57.8	N 88° 1′ W	3.0	233	3.05	250	3.28	204	2.67	6.83	10.0	3.8	235	3.08	250	3.28	218	2.86
Juni	12.5	56.3	N 11° 52′ O	2.2	232	3.04	244	3 20	223	2.92	10.82	13.0	8.6	234	3.06	244	3.20	224	2.93
Juli	13.3	50.7	S 66° 31′ W	2.7	237	3.10	243	3.18	232	3.04	13.35	15.0	11.6	237	3.10	241	3.16	229	3.00
August	14.3	56.9	S 69° 53′ W	3.0	235	3.08	239	3.13	227	2.97	15.24	16.2	14.0	235	3.08	243	3.18	227	3.97
September	13.6	61.3	N 55° 5′ O	2.5	241	3.16	246	3.22	234	3.07	15.32	15.6	14.8	242	3.17	250	3.28	238	3.12
October	9.1	56.8	S 88° 24′ W	3.6	235	3.08	248	3.25	230	3.01	11.93	14.6	11.0	235	3.08	248	3.25	229	3.00
November	5.4	54.5	S 18° 57′ O	5.5	242	3.17	248	3.25	237	3.10	8.35	11.1	7.0	242	3.17	251	3.29	237	3.10
December	4.1	58.2	S 41° 33′ W	3.5	242	3.17	250	3.28	239	3.13	6.30	7.1	5.7	242	3.17	249	3.26	238	3.12
Jahr	6.76	755.7			240	3.14					8.02			242	3.17				
1889																			
Januar	1.2	761.1	S 16° 50′ W	3.7	253	3.31	256	3.35	251	3.29	4.22	5.5	3.6	252	3.30	254	3.33	251	3.29
Februar	—0.2	49.5	N 21° 37′ W	4.6	240	3.15	245	3.21	234	3.07	1.82	2.8	1.0	241	3.16	249	3.26	234	3.07
März	1.2	55.3	N 81° 48′ W	3.7	241	3.16	248	3.25	234	3.07	2.08	3.3	0.4	241	3.16	246	3.22	234	3.07
April	5.1	51.5	N 24° 26′ O	3.1	239	3.13	252	3.30	213	2.79	4.60	7.0	3.2	240	3.14	252	3.30	217	2.84
Mai	12.5	55.6	N 79° 43′ O	2.0	250	3.28	255	3.34	241	3.16	8.25	11.2	5.7	251	3.29	256	3.35	245	3.21
Juni	16.8	58.4	N 10° 13′ O	1.8	246	3.22	257	3.37	235	3.08	14.56	17.1	11.0	246	3.22	254	3.33	237	3.10
Juli	15.6	54.3	N 62° 41′ W	3.2	246	3.22	249	3.26	240	3.14	16.39	17.2	15.6	246	3.22	251	3.29	238	3.12
August	15.4	53.1	S 74° 30′ W	3.5	246	3.22	250	3.28	244	3.20	15.53	15.7	15.4	245	3.21	247	3.24	242	3.17
September	13.1	56.2	N 44° 51′ W	3.5	245	3.21	249	3.26	238	3.12	15.34	15.8	15.0	244	3.20	248	3.25	238	3.12
October	9.7	52.8	S 37° 45′ O	4.0	247	3.24	255	3.34	236	3.09	14.03	14.9	13.0	246	3.22	254	3.33	235	3.08
November	6.6	61.9	S 61° 9′ W	3.5	254	3.33	260	3.41	250	3.28	10.40	13.0	7.8	254	3.33	259	3.39	249	3.26
December	2.0	62.8	S 7° 15′ O	3.2	254	3.33	257	3.37	249	3.26	6.27	7.9	3.8	252	3.30	255	3.34	249	3.26
Jahr	8.23	756.0			247	3.23					8.46			247	3.23				
1890																			
Januar	3.8	755.2	S 43° 39′ W	4.2	251	3.29	256	3.35	246	3.22	4.55	5.2	3.4	250	3.28	252	3.30	246	3.22
Februar	0.5	65.4	N 71° 2′ O	3.2	253	3.31	260	3.41	241	3.16	2.71	3.5	1.9	252	3.30	257	3.37	247	3.24
März	3.4	52.4	S 49° 24′ W	3.6	254	3.33	258	3.38	250	3.28	3.93	5.2	2.8	252	3.30	257	3.37	246	3.22
April	5.6	52.8	N 31° 15′ W	2.6	246	3.22	255	3.34	236	3.09	5.89	6.9	4.9	246	3.22	253	3.31	236	3.09
Mai	10.8	54.2	N 3° 35′ O	2.6	245	3.21	251	3.29	236	3.09	9.77	11.0	7.2	246	3.22	252	3.30	236	3.09
Juni	12.5	56.7	S 89° 37′ W	2.5	240	3.15	246	3.22	233	3.05	11.77	13.5	10.6	240	3.14	243	3.18	235	3.08
Juli	14.4	53.9	S 87° 19′ W	2.5	246	3.22	249	3.26	240	3.14	16.39	17.2	15.6	246	3.22	251	3.29	238	3.12
August	15.6	54.5	S 80° 11′ W	3.5	245	3.21	248	3.25	242	3.17	14.15	14.7	13.7	244	3.20	247	3.24	239	3.13
September	14.8	61.8	S 80° 6′ W	3.5	247	3.24	253	3.31	241	3.16	15.00	15.6	14.0	248	3.25	252	3.30	241	3.16
October	10.4	55.7	N 83° 20′ W	3.9	240	3.14	249	3.26	230	3.01	12.88	15.5	10.4	240	3.14	249	3.26	230	3.01
November	5.6	54.1	S 21° 9′ W	3.2	251	3.29	257	3.37	244	3.20	8.84	11.0	3.0	251	3.29	257	3.37	244	3.20
December	—1.6	62.4	S 89° 42′ O	2.5	253	3.31	258	3.38	243	3.18	3.67	6.4	0.8	252	3.30	259	3.39	241	3.16
Jahr	7.98	756.6			248	3.25					9.13			248	3.25				

3. Borkum.

(Station seit 1892; Beobachter: Schiffsführer D. Hollander. Barometer von Borkum.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Oberfläche									21,9 Meter tief								
					s	p	s	p	s	p	Temperatur			s	p	s	p	s	p	Temperatur		
					Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.
1887																						
Januar	1.45	763.0	S 9° 16′ W	3.0	250	3.28	262	3.43	244	3.20	3.41	5.3	2.2	253	3.31	265	3.47	247	3.24	3.71	5.8	2.6
Februar	2.68	70.0	S 14° 17′ O	3.0	246	3.22	251	3.29	244	3.20	2.69	3.8	1.7	248	3.25	251	3.29	245	3.21	2.97	4.0	2.1
März	3.17	61.9	N 79° 42′ W	3.3	248	3.25	253	3.31	245	3.21	2.90	4.1	2.1	251	3.29	255	3.34	248	3.25	3.02	3.6	2.4
April	5.82	60.4	N 19° 18′ W	3.0	247	3.24	252	3.36	243	3.18	4.68	6.6	3.5	249	3.26	254	3.33	246	3.22	4.69	6.0	3.5
Mai	8.64	60.0	N 7° 26′ W	2.9	248	3.25	250	3.28	246	3.22	7.80	9.8	6.5	251	3.29	253	3.31	248	3.25	7.71	9.5	6.1
Juni	13.52	64.5	N 20° 40′ W	2.8	252	3.30	256	3.35	248	3.25	12.14	14.0	9.9	255	3.34	261	3.42	250	3.28	11.62	13.5	6.1
Juli	17.13	61.8	N 79° 29′ W	2.4	253	3.31	255	3.34	249	3.26	15.91	18.4	13.8	254	3.33	257	3.37	252	3.30	15.22	17.5	13.3
August	17.24	60.4	N 45° 49′ W	3.1	252	3.30	255	3.34	249	3.26	17.24	18.2	16.4	254	3.33	257	3.37	252	3.30	16.89	17.4	16.4
September	15.11	58.8	S 88° 33′ W	4.5	249	3.26	255	3.34	245	3.21	15.99	17.5	14.6	252	3.30	257	3.37	248	3.25	15.90	17.2	14.6
October	10.33	59.5	N 40° 18′ W	4.3	249	3.26	257	3.37	246	3.22	12.25	14.2	10.1	252	3.30	256	3.35	248	3.25	12.33	14.4	10.0
November	6.45	54.8	S 33° 36′ O	3.5	253	3.31	257	3.37	247	3.24	7.73	9.1	6.2	255	3.34	259	3.39	251	3.29	7.75	9.2	6.5
December	4.63	55.0	N 77° 51′ W	3.8	252	3.30	256	3.35	249	3.26	5.92	7.8	3.8	254	3.33	257	3.37	249	3.22	6.06	7.6	4.0
Jahr	8.85	760.8			250	3.28					9.05			252	3.31					8.99		
1888																						
Januar	2.58	766.2	S 65° 40′ W	2.9	250	3.28	253	3.31	246	3.22	3.53	4.2	2.2	252	3.30	254	3.33	249	3.26	3.46	4.0	2.8
Februar	1.15	59.1	N 77° 48′ O	3.9	251	3.29	254	3.33	248	3.25	2.31	3.6	0.7	252	3.30	254	3.33	249	3.26	2.33	3.2	1.1
März	0.86	50.8	S 31° 59′ O	4.0	249	3.26	258	3.38	245	3.21	0.78	2.0	−0.1	250	3.28	254	3.33	245	3.21	0.72	1.7	−0.2
April	4.11	57.8	N 6° 41′ O	2.4	244	3.20	248	3.25	241	3.16	2.69	4.6	1.1	248	3.25	252	3.30	245	3.21	2.27	4.6	1.1
Mai	9.34	62.1	N 70° 19′ W	3.0	245	3.21	251	3.29	242	3.17	8.00	10.2	4.5	247	3.24	252	3.30	244	3.20	7.24	9.4	4.0
Juni	13.21	59.9	N 32° 14′ O	2.6	244	3.20	249	3.26	242	3.17	12.03	14.6	9.4	250	3.28	256	3.35	246	3.22	11.12	13.0	9.3
Juli	14.86	54.6	N 80° 18′ W	2.8	246	3.22	250	3.28	244	3.20	14.69	15.8	13.6	250	3.28	255	3.34	246	3.22	14.15	15.0	13.1
August	15.84	60.7	N 87° 23′ W	3.3	247	3.24	249	3.26	244	3.20	15.88	16.6	14.9	250	3.28	253	3.31	247	3.24	15.45	15.7	15.0
September	15.34	64.9	S 89° 1′ O	2.9	247	3.24	253	3.31	241	3.16	15.80	16.3	14.3	251	3.29	255	3.34	244	3.20	15.38	15.7	14.8
October	10.77	61.2	N 84° 9′ W	4.2	254	3.33	260	3.41	241	3.16	12.77	14.0	11.4	256	2.35	260	3.41	252	3.30	12.35	14.2	11.3
November	6.73	58.3	S 4° 6′ W	4.5	251	3.29	258	5.38	246	3.22	8.45	11.5	7.2	253	3.31	260	3.41	247	3.24	8.40	11.2	6.8
December	5.98	62.2	S 39° 24′ W	3.1	242	3.17	251	3.29	236	3.09	7.20	8.7	6.2	246	3.22	255	3.34	240	3.14	7.02	8.2	5.9
Jahr	8.40	759.8			247	3.24					8.68			250	3.28					8.32		
1889																						
Januar	2.94	764.7	S 18° 45′ W	3.0	244	3.20	248	3.25	240	3.14	4.52	6.2	2.9	247	3.24	251	3.29	244	3.20	4.53	5.8	3.7
Februar	2.49	53.7	N 18° 16′ W	4.1	254	3.33	262	3.43	242	3.17	4.06	5.2	2.7	256	3.35	262	3.43	244	3.20	4.14	4.7	3.2
März	3.20	59.0	N 86° 28′ W	3.1	252	3.30	259	3.39	245	3.21	3.28	4.3	2.1	256	3.35	261	3.42	249	3.26	3.01	3.8	2.0
April	6.38	54.8	N 50° 11′ O	2.9	246	3.22	250	3.28	243	3.18	5.48	7.7	4.2	249	3.26	251	3.29	245	3.21	5.04	6.8	3.9
Mai	12.88	58.4	S 83° 15′ O	2.2	240	3.14	247	3.24	237	3.10	10.82	14.2	7.8	243	3.18	248	3.25	238	3.12	9.41	11.9	7.0
Juni	18.18	61.5	N 38° 32′ O	2.3	245	3.21	252	3.30	236	3.09	16.25	19.0	13.9	250	3.28	256	3.35	242	3.17	13.30	14.4	12.2
Juli	17.08	58.1	N 46° 21′ W	2.9	252	3.30	256	3.35	246	3.22	16.95	18.1	15.9	255	3.34	259	3.39	250	3.28	15.83	17.0	13.8
August	16.85	56.8	S 74° 23′ W	3.2	251	3.29	255	3.34	247	3.24	17.14	17.7	16.1	253	3.31	257	3.37	249	3.26	16.86	17.2	16.4
September	14.94	60.0	N 22° 51′ W	3.4	250	3.28	257	3.37	244	3.20	15.84	17.4	13.8	254	3.33	259	3.39	251	3.29	15.71	16.8	13.8
October	10.98	55.3	S 27° 57′ O	3.8	254	3.33	262	3.43	249	3.26	12.44	14.2	9.8	255	3.34	262	3.43	250	3.28	12.44	13.9	10.7
November	7.94	65.4	S 55° 45′ W	3.3	250	3.28	255	3.34	246	3.22	9.63	10.7	7.3	251	3.29	256	3.35	247	3.24	9.70	10.7	8.0
December	3.93	66.0	S 17° 55′ W	3.1	254	3.35	261	3.42	249	3.26	6.41	7.8	5.2	256	3.35	262	3.43	249	3.26	6.57	7.8	5.1
Jahr	9.82	759.5			249	3.27					10.23			252	3.30					9.71		
1890																						
Januar	4.86	758.7	S 37° 22′ W	3.9	252	3.30	260	3.41	245	3.21	5.11	5.6	4.4	254	3.33	260	3.41	245	3.21	4.98	5.3	4.8
Februar	2.55	68.1	S 82° 23′ O	3.1	247	3.24	252	3.30	242	3.17	3.80	5.3	2.4	250	3.28	260	3.41	246	3.22	3.94	5.1	2.8
März	4.74	55.9	S 50° 53′ W	3.0	249	3.26	254	3.33	245	3.21	3.91	5.7	1.6	250	3.28	255	3.34	246	3.22	3.60	4.8	2.4
April	7.04	55.9	N 8° 57′ W	2.8	252	3.30	257	3.37	244	3.20	6.28	8.1	5.2	253	3.32	257	3.37	246	3.22	5.67	6.6	4.8
Mai	11.74	57.2	N 20° 17′ O	2.5	251	3.29	255	3.34	246	3.22	9.86	12.0	7.9	252	3.30	256	3.35	250	3.28	8.95	11.0	6.7
Juni	14.29	59.9	S 87° 37′ W	3.2	257	3.37	261	3.42	252	3.30	13.33	14.8	11.3	258	3.38	262	3.43	251	3.29	12.71	14.0	10.9
Juli	15.97	56.9	S 88° 55′ W	3.2	250	3.28	257	3.37	247	3.24	15.47	16.7	14.6	252	3.30	259	3.39	249	3.26	14.99	15.8	14.2
August	17.02	57.2	S 71° 47′ W	3.1	254	3.32	259	3.39	251	3.29	17.14	18.4	16.1	255	3.34	259	3.39	252	3.30	16.61	17.2	15.9
September	16.22	64.7	S 76° 38′ W	3.3	251	3.29	254	3.33	249	3.26	16.17	16.6	15.8	252	3.30	254	3.33	249	3.26	15.80	16.1	15.6
October	12.01	59.4	N 66° 39′ W	4.8	257	3.37	264	3.46	251	3.29	14.00	15.9	12.0	258	3.38	263	3.45	253	3.31	14.05	15.8	12.0
November	7.29	56.9	S 33° 31′ W	3.5	253	3.32	261	3.42	243	3.18	10.13	12.2	6.7	253	3.32	261	3.42	246	3.22	10.11	11.9	7.8
December	0.42	64.6	S 50° 3′ O	3.4	250	3.27	253	3.31	246	3.22	4.40	7.5	0.8	251	3.29	256	3.35	248	3.25	4.81	7.6	1.9
Jahr	9.51	759.6			252	3.30					9.89			253	3.32					9.68		

4. Weser-Aussenleuchtschiff.

(Station der freien und Hansastadt Bremen seit 1875. Beobachter: der Schiffer des Leuchtschiffs. Meteorologische Beobachtungen von Wilhelmshaven.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur[1])	Barom. reduc. auf 0°	Oberfläche									11 bis 13 Meter tief								
			s	p	s	p	s	p	Temperatur			s	p	s	p	s	p	Temperatur		
			Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.
1887																				
Januar	0.60	763.2	254	3.33	255	3.34	249	3.26	3.37	4.8	2.2	259	3.39	263	3.45	251	3.29	3.63	5.0	2.6
Februar	2.40	70.7	255	3.34	259	3.39	251	3.29	2.20	2.6	1.5	261	3.42	265	3.47	259	3.39	2.56	3.0	2.0
März	3.45	62.0	253	3.31	257	3.37	247	3.24	2.40	2.8	1.9	257	3.37	261	3.42	253	3.31	2.50	2.8	2.3
April	7.03	60.4	251	3.29	255	3.34	244	3.20	4.77	6.2	3.2	254	3.33	259	3.39	252	3.30	4.38	5.8	2.9
Mai	10.12	59.8	251	3.29	254	3.33	249	3.26	7.85	9.5	6.0	254	3.33	256	3.35	253	3.31	7.91	9.0	5.4
Juni	14.84	64.3	247	3.24	253	3.31	240	3.14	11.90	14.3	9.4	249	3.26	256	3.35	240	3.14	11.56	14.0	9.0
Juli	19.90	61.9	242	3.17	247	3.24	235	3.08	16.11	17.4	14.4	250	3.28	259	3.39	237	3.10	15.21	16.4	14.0
August	18.80	60.1	243	3.18	245	3.21	241	3.16	16.64	17.1	16.0	251	3.29	255	3.34	247	3.24	16.83	17.0	16.4
September	15.45	58.7	246	3.22	249	3.26	243	3.18	16.00	16.8	14.5	248	3.25	252	3.30	245	3.21	16.11	17.0	14.8
October	9.67	58.9	243	3.18	249	3.26	238	3.12	11.95	14.2	9.0	245	3.21	251	3.29	240	3.14	12.11	14.5	9.2
November	6.18	55.0	243	3.18	245	3.21	238	3.12	8.16	9.1	6.8	245	3.21	249	3.26	240	3.14	8.54	9.3	7.4
December	2.85	54.8	247	3.24	249	3.26	245	3.21	5.45	7.0	3.7	250	3.28	252	3.30	248	3.25	5.82	7.4	4.0
Jahr	9.25	760.8	248	3.25					8.90			252	3.30					8.93		
1888																				
Januar	1.43	766.2	244	3.20	247	3.24	243	3.18	3.21	3.8	1.8	246	3.22	249	3.26	245	3.21	3.49	4.2	2.3
Februar	0.11	58.8	246	3.22	251	3.29	239	3.13	1.63	2.0	1.0	248	3.25	253	3.31	241	3.16	1.92	2.0	1.4
März	0.37	50.7	249	3.26	251	3.29	245	3.21	0.91	1.5	0.3	253	3.31	255	3.34	251	3.29	1.23	1.6	0.9
April	5.52	57.6	246	3.22	249	3.26	239	3.13	2.17	3.6	1.0	250	3.28	255	3.34	245	3.21	2.12	3.4	1.0
Mai	10.65	61.8	237	3.10	246	3.22	230	3.01	7.82	10.0	5.0	239	3.13	247	3.24	233	3.05	6.65	8.0	4.0
Juni	14.15	59.7	236	3.09	242	3.17	228	2.99	11.13	12.2	10.0	238	3.12	243	3.18	233	3.05	9.61	10.8	8.2
Juli	15.40	54.4	242	3.17	244	3.20	239	3.13	14.51	14.9	12.5	244	3.20	245	3.21	241	3.16	14.08	15.0	10.8
August	16.90	60.7	238	3.12	245	3.21	225	2.95	15.63	16.0	15.2	241	3.16	247	3.24	231	3.03	15.68	16.2	15.3
September	16.00	65.1	240	3.14	245	3.21	235	3.08	15.80	16.2	15.0	241	3.16	247	3.24	237	3.10	15.96	16.2	15.3
October	10.38	61.3	242	3.17	244	3.20	241	3.16	11.87	13.8	10.5	245	3.21	249	3.26	243	3.18	12.30	14.5	11.0
November	5.98	58.8	246	3.22	249	3.26	241	3.16	8.50	11.0	6.7	247	3.24	249	3.26	243	3.18	8.95	11.5	6.9
December	4.85	62.6	246	3.22	248	3.25	244	3.20	5.84	7.0	4.8	248	3.25	249	3.26	246	3.22	6.19	7.0	5.0
Jahr	8.48	759.8	243	3.18					8.25			245	3.21					8.35		
1889																				
Januar	1.14	765.5	252	3.30	255	3.34	246	3.22	3.84	4.9	2.8	253	3.31	257	3.37	248	3.25	4.25	5.1	3.4
Februar	0.59	53.5	247	3.24	253	3.31	243	3.18	2.30	3.5	1.2	249	3.26	255	3.34	247	3.24	2.65	3.7	1.4
März	2.40	59.0	250	3.28	253	3.31	245	3.21	2.63	3.1	1.6	252	3.30	255	3.34	247	3.24	2.97	3.3	2.6
April	7.10	55.2	247	3.24	251	3.29	238	3.12	4.72	7.4	3.2	249	3.26	252	3.30	242	3.17	4.25	5.8	3.3
Mai	13.81	58.3	253	3.31	256	3.35	248	3.25	9.83	13.5	7.8	253	3.31	255	3.34	250	3.28	8.51	12.0	6.0
Juni	20.36	61.1	251	3.29	255	3.34	249	3.26	15.72	17.2	13.5	251	3.29	254	3.33	248	3.25	13.89	16.0	12.0
Juli	17.81	57.6	253	3.31	255	3.34	251	3.29	17.36	17.8	16.8	254	3.33	255	3.34	251	3.29	17.08	17.6	15.8
August	17.51	56.8	248	3.25	251	3.29	245	3.21	17.30	17.6	16.5	251	3.29	253	3.31	247	3.24	17.38	17.7	17.0
September	16.67	59.6	248	3.25	251	3.29	245	3.21	15.85	17.3	13.3	250	3.27	251	3.29	247	3.24	16.08	17.2	13.8
October	12.00	55.7	246	3.22	254	3.33	244	3.20	11.96	13.3	10.0	249	3.26	257	3.37	246	3.22	12.57	13.7	11.0
November	7.76	65.3	251	3.29	255	3.34	244	3.20	10.78	10.7	5.2	253	3.31	257	3.37	250	3.28	9.41	11.6	6.0
December	2.66	66.2	247	3.24	249	3.26	245	3.21	4.35	5.4	3.4	251	3.29	252	3.30	250	3.28	5.45	6.7	4.6
Jahr	9.98	759.5	249	3.37					9.72			251	3.29					9.54		
1890																				
Januar	4.57	758.9	249	3.26	250	3.28	247	3.24	4.46	5.4	3.4	252	3.30	254	3.33	249	3.26	4.87	5.8	4.4
Februar	1.83	68.3	250	3.28	253	3.31	245	3.21	3.03	4.0	2.0	252	3.30	255	3.34	247	3.24	3.61	4.2	2.8
März	5.04	55.9	248	3.25	253	3.31	237	3.10	3.22	4.6	1.4	250	3.28	255	3.34	245	3.21	3.06	2.4	2.0
April	7.83	55.6	248	3.25	252	3.30	241	3.16	5.81	7.2	4.5	251	3.29	256	3.35	245	3.21	5.53	6.8	4.4
Mai	13.94	56.7	251	3.29	253	3.31	249	3.26	9.53	11.4	7.4	253	3.31	255	3.34	251	3.29	9.12	11.2	6.8
Juni	16.05	59.7	244	3.20	251	3.29	240	3.14	13.40	14.9	11.3	246	3.23	253	3.31	242	3.17	13.15	14.8	11.2
Juli	17.54	57.1	249	3.26	251	3.29	245	3.21	15.23	16.0	14.4	250	3.28	253	3.31	245	3.21	15.34	16.4	14.4
August	18.35	57.5	248	3.25	251	3.29	245	3.21	17.00	17.9	16.0	250	3.28	253	3.31	247	3.24	16.83	17.6	16.5
September	17.09	65.0	250	3.28	253	3.31	249	3.26	16.00	16.6	15.5	252	3.30	253	3.31	251	3.29	16.31	16.8	16.0
October	11.37	59.3	248	3.25	251	3.29	243	3.18	12.99	15.6	10.5	250	3.28	255	3.34	246	3.22	13.69	15.9	11.4
November	6.32	57.1	248	3.25	252	3.30	242	3.17	9.32	10.5	5.7	250	3.28	256	3.35	246	3.22	10.25	11.7	7.6
December	−0.53	64.9	254	3.33	257	3.37	248	3.25	4.47	5.7	2.0	256	3.35	259	3.39	252	3.30	5.24	7.4	2.5
Jahr	9.85	759.7	249	3.26					9.54			251	3.29					9.75		

[1]) Lufttemperatur nur Mittel der Beobachtungen Mittag 12 Uhr.

IV. Die Normalen der physikalischen Erscheinungen an den Küstenstationen der Nordsee.

Monats-, Jahreszeiten- und Jahres-Mittel des reducirten specificirten Gewichtes des Nordseewassers für 4 Stationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Frühling März — Mai	Sommer Juni—August	Herbst Sept. — Nov.	Winter Dec. — Febr.	Jahr spec. Gew.	Jahr Proc.
1. Sylt	14 Jahre 1 Mon.	0	230	229	232	233	236	241	245	245	240	235	232	232	234	244	236	230	236	3.09
2. Helgoland	17 „ 9 „	0	255	254	250	247	244	245	247	248	251	252	256	252	247	247	253	254	250	3.28
	ebenso	$8_{,8}$	256	255	252	250	246	246	247	248	252	253	256	254	249	247	254	255	251	3.29
3. Borkum	15 „ 7 „	0	245	246	244	244	246	248	250	250	251	251	250	245	245	249	251	245	247	3.24
	15 „ 6 „	$21_{,9}$	248	249	246	248	249	250	252	251	253	251	250	247	248	251	251	248	249	3.26
4. Weser-Aussen-Leuchtschiff	15 „ 2 „	0	254	254	252	253	252	248	247	246	246	248	252	255	252	247	249	254	251	3.29
	15 „ 4 „	11	256	257	256	256	255	251	251	247	246	250	254	257	256	250	250	257	253	3.31

Monats-, Jahreszeiten- und Jahres-Mittel der Temperatur des Nordseewassers für 4 Stationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Frühling März — Mai	Sommer Juni—August	Herbst Sept.— Nov.	Winter Dec.—Febr.	Jahr
1. Sylt	14 Jahre 2 Mon.	0	1.64	1.53	2.31	6.31	11.03	15.51	17.45	17.47	14.97	10.68	5.76	2.98	6.55	16.81	10.47	2.05	8.97
2. Helgoland	18 „ 2 „	0	4.00	2.90	3.19	5.35	8.51	12.52	15.64	16.93	16.13	13.18	9.43	6.26	5.68	15.04	12.91	4.39	9.50
3. Borkum	15 „ 8 „	0	3.74	3.59	3.77	6.20	9.55	14.01	16.57	18.83	16.33	12.40	8.41	5.30	6.51	16.47	12.38	4.21	9.89
	ebenso	$21_{,9}$	3.99	3.72	3.67	6.14	9.24	13.62	16.32	17.56	16.32	12.45	8.40	5.59	6.35	15.83	12.39	4.43	9.75
4. Weser-Aussen-Leuchtschiff	15 „ 5 „	0	3.70	2.93	3.30	5.26	8.93	13.15	16.15	17.42	16.55	13.18	9.13	5.63	5.83	15.57	12.99	4.09	9.62
	14 „ 4 „	$11_{,0}$	4.20	3.41	3.61	5.26	8.75	12.27	15.94	17.32	16.78	13.95	9.38	6.08	5.87	15.18	13.37	4.56	9.75

Die Nordseestationen sind zwar etwas später als diejenigen der Ostsee eingerichtet, aber auch hier ergiebt es sich, dass die Beobachtungsreihen jedenfalls in wenigen Jahren ausreichen werden um die Ergebnisse als Normalwerthe betrachten zu können.

Verzeichniss

der

Bücher in der Bibliothek

der

Kommission.

Abgeschlossen 1891.

Deutschland.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Berlin. Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts.

Ablesungen der stündlichen Wasserstände an den Mareographen Arkona und Marienleuchte. (Lithographiert.) fol.
f. d. J. 1882 u. 1883. (Berlin 1883—84.)

an den Mareographen zu Arkona, Marienleuchte und Kiel
f. d. J. 1884 u. 1885. (ib. 1885—86.)

an den Mareographen zu Arkona, Kiel, Marienleuchte und Helgoland
f. d. J. 1886. (ib. 1887.)

an den Fluthmessern zu Arkona, Kiel und Marienleuchte
f. d. J. 1887. (ib. 1888.)

an den Fluthmessern zu Arkona, Kiel, Marienleuchte und Pillau
f. d. J. 1888—1889. (ib. 1889—90.)

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. (Jg. 1—2 u. d. T.: Hydrographische Mittheilungen.) Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. 4°.
Jg. 1—16. 1873—1888. Berlin (1873—88). Inhalts-Übersicht und Sach- und Namenregister d. Jg. 1873—1888. ib. 1889. Jg. 17—19. 1889—1891. ib. (1889—91.)

Die Ergebnisse der Untersuchungsfahrten S. M. Knbt. „Drache“ (Kommandant Korvetten-Kapitain Holzhauer) in der Nordsee in den Sommern 1881, 1882 und 1884. Berlin 1886. 4°.

Die Forschungsreise S. M. S. „Gazelle“ in den Jahren 1874 bis 1876 unter dem Kommando des Kapitain zur See Freiherrn von Schleinitz. 4°.
Th. 1—5. Berlin 1889—90.

Nachrichten für Seefahrer. 4°.
... Jg. 6—22. 1875—1891. Berlin (1875—91).

—— **Deutscher Fischerei-Verein.**

Circular. 4°.
... 1871. Nr. 7. ... 1872. Nr. 1. ... 1874. Nr. 7. ... 1877. Nr. 2. ... 1881. Nr. 4. ... 1887. Nr. 2.

Mittheilungen der Section für Küsten- und Hochseefischerei. 8°.
1885. Nr. 1—7. ... 1886—1891. Berlin 1886—91.

E. Ehrenbaum, Zur Naturgeschichte von Crangon vulgaris Fabr. Studien über Bau, Entwicklung, Lebensweise und Fangverhältnisse des Nordsee-Granat. (Sonderbeilage zu den „Mittheilungen“. Jg. 1890.) Berlin 1890. 8°.

F. Heincke, Bericht über zwei von der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei im August und September 1889 zur Aufsuchung laichreifer Herbstheringe veranstaltete Untersuchungsfahrten in die östliche Nordsee. (Sonderabdruck aus den „Mittheilungen“. Jan. 1890.) 8°.

Herwig, Die Thätigkeit der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei seit ihrer Gründung (1885) bis zum Sommer 1890. (Sonderbeilage zu den „Mittheilungen“. Jg. 1891.) Berlin 1891. 8°.

B. Stahl, Fischereihäfen und Fischhallen in Belgien und England. (Sonderbeilage zu den „Mittheilungen“. Jg. 1890.) Berlin 1890. 8°.

C. Weigelt, Die Abfälle der Seefischerei. (Sonderbeilage zu den „Mittheilungen“. Jg. 1891.) Berlin 1891. 8°.

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde.

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 8°.
... Bd. 15. Nr. 2.

—— **Königlich Preussisches Meteorologisches Institut.**

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen. Hrsg. von dem Königlich Preussischen Meteorologischen Institut durch Wilhelm von Bezold. 4°.
1885—1886. Berlin 1877—88.

Fortges. u. d. T:

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen etc.
1887—1890. ib. 1889—91.

Bremen. Meteorologische Station I. Ordnung.

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Bremen von 1803—1890. Hrsg. von Paul Bergholz. 4°.

Jg. 1. Bremen 1891.

Cassel. Verein für Naturkunde.

Bericht des Vereines für Naturkunde zu Cassel, erstattet vom zeitigen Direktor E. Gerland. 8°.

28. 1880—1881. Cassel 1881.

Chemnitz. Königlich sächsisches meteorologisches Institut.

Dekaden-Monatsberichte des Königl. sächsischen meteorologischen Institutes. Hrsg. von Paul Schreiber. fol.

1884—1890. Chemnitz 1884—90.

Jahrbuch des Königl. sächs. meteorologischen Institutes. 4°.

... Jg. 3—4. 1885—1886. Chemnitz 1886—88.

Fortges. u. d. T:

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Beobachtungssystem des Königreichs Sachsen. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen. Bericht über die Thätigkeit im Königl. sächsischen meteorologischen Institut. Hrsg. von Paul Schreiber. 4°.

1887—1890. (Jg. 5—8 des Jahrbuchs des Königl. sächsischen meteorologischen Institutes.) ib. 1888—91.

Vorläufige Mittheilung aus den Jahrbüchern des Königl. sächs. meteorologischen Institutes zu Chemnitz. Hrsg. von Paul Schreiber. 4°.

1887—1888. (Chemnitz 1887—88.)

Resultate der meteorologischen Beobachtungen, angestellt auf der Sternwarte Leipzig. Veröffentlicht von der Direktion des k. s. meteorologischen Instituts in Chemnitz. Separatabdruck aus den Mittheilungen des Vereins für Erdkunde in Leipzig. 8°.

1884—1885. Leipzig (1885—86).

Danzig. Westpreussischer Fischerei-Verein.

Mittheilungen des Westpreussischen Fischerei-Vereins. 8°.

Bd. 1. Jg. 1886 u. 1887. Nr. 1—6. ... 9. ...

Bd. 2. Jg. 1888 u. 1889. Danzig (1890).

Über Aalleitern und Aalgitter. Danzig 1889. 8°.

Kurze Belehrung über die Nutzfische, die hauptsächlichen gesetzlichen Vorschriften und die sonstigen Einrichtungen zur Förderung der Fischerei in Westpreussen. Ausgabe für die Binnenfischerei. Danzig 1888. 8°.

—— Ausgabe für die Küstenfischerei. 2. Aufl. Danzig 1888. 8°.

Festgabe für die Theilnehmer des 3. Deutschen Fischereitages zu Danzig. Ueberreicht vom Fischereiverein der Provinz Westpreussen. Danzig 1890. 8°.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft.

Seligo, Hydrobiologische Untersuchungen. I. Zur Kenntniss der Lebensverhältnisse in einigen Westpreussischen Seen. (Separatabdruck aus den Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. N.F. Bd. 7. Heft 3.) (Danzig 1890.) 8°.

—— **Westpreussisches Provinzial-Museum.**

Bericht über die Verwaltung der naturhistorischen, archäologischen und ethnologischen Sammlungen des Westpreussischen Provinzial-Museums. 4°.

f. d. J. 1891. (Danzig 1892.)

Darmstadt. Verein für Erdkunde.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt und des mittelrheinischen geologischen Vereins. Hrsg. von R. Lepsius. 8°.

... 4. Folge. Hft. 11. Darmstadt 1890.

Frankfurt a. M. Neue zoologische Gesellschaft.

Der zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Thiere. Gemeinsames Organ für Deutschland und angrenzende Gebiete. Hrsg. von der „Neuen Zoologischen Gesellschaft" in Frankfurt a. M. Redig. von F. C. Noll. 8°.

... Jg. 25. 1884. Nr. 6.

Greifswald. Geographische Gesellschaft.

Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft in Greifswald. Im Auftrage des Vorstandes hrsg. von Rudolf Credner. 8°.

1. 1882/83. Greifswald 1883. 2. 1883/84. Th. 1. ib. 1885.

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Hrsg. von Ernst Boll. 8°.

... Jahr 11—18. Neubrandenburg 1857—64. ...

J. 20. ib. 1866.

Hrsg. v. E. M. Wiechmann.

J. 21. ib. 1868. J. 22. Güstrow 1869. J. 23. ib. 1870. ... J. 25. Neubrandenburg 1872. J. 26. ib. 1873.

Hrsg. von C. Arndt.

J. 27—31. (1873—1877.) ib. 1873—78. ...

Redig. vom Secretair.

J. 37—41. (1883—1887.) Güstrow 1883—88. ... J. 44. (1890.) ib. 1891.

Redig. von E. Gleinitz.

J. 45. (1891.) ib. 1892.

F. Bachmann, Die landeskundliche Literatur über die Grossherzogthümer Mecklenburg. Bibliographische Zusammenstellung bearbeitet im Auftrage des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Güstrow 1889. 8°.

Halle a. S. Verein für Erdkunde.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. 8°.

1877—79. Halle 1877—79.

Zugleich Organ des Thüringisch-Sächsischen Gesammtvereins für Erdkunde.

1881—1885. ib. 1881—85. ... 1887—1891. ib. 1887—91.

Inhalts-Verzeichniss der Bibliothek des Vereins für Erdkunde zu Halle a S. 8°.

1. Nachtrag, enthaltend die bis Juli 1887 erworbenen Werke. (Halle 1887.)

Hamburg. Geographische Gesellschaft.

Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft in Hamburg. Im Auftrage des Vorstandes erstattet von L. Friederichsen. 8°.

2. 1874/75. Hamburg 1875.

Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg. Im Auftrage des Vorstandes hrsg. von L. Friederichsen. 8°.

... 1878/79. Hft. 2. Hamburg 1880. ... 1880/81—1889/90. ib. 1883—90.

L. Leichhardt's Briefe an seine Angehörigen. Hrsg. von G. Neumayer und Otto Leichhardt. Hamburg 1881. 8°.

—— Deutsche Seewarte.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Hrsg. von der Direktion der Seewarte. 4°.

Jg. 1—14. 1878—1890. Hamburg 1878—92.

Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und hrsg. von der Deutschen Seewarte. fol.

... Hft. 2—4.

Meteorologische Beobachtungen in Deutschland. 4°.

Jg. 1—5. 1878—1882. Hamburg 1880—84.

Hrsg. von der Direktion der Seewarte.

Jg. 6—9. 1883—1886. ib. 1885—88.

Fortges. u. d. T:

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen. Hrsg. von der Direktion der Seewarte.

Jg. 10—13. 1887—1890. (= Jg. 12—15 der Meteorologischen Beobachtungen). Hamburg 1889—91.

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Systeme der Deutschen Seewarte. Hrsg. von der Direktion der Seewarte. 4°.

f. d. Lustren 1876—1880 u. 1881—1885 sowie das Dezennium 1876—1885. Hamburg 1889.

f. d. Lustrum 1886—1890. ib. 1891.

Monatliche Uebersicht der Witterung. Hrsg. von der Direktion. 4°.

Jg. 1—10. 1876—1885. Hamburg (1876—85.)

Fortges. u. d. T:

Monatsbericht der deutschen Seewarte. Hrsg. von der Direktion.

Jg. 11—15. 1886—1890. ib. (1886—90.)

Vierteljahrs-Wetter-Rundschau an der Hand der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ocean des dänischen Meteorologischen Instituts und der deutschen Seewarte. Hrsg. von der Direktion. 4°.

Bd. 1—2. 1883/84—1884/85. Berlin 1888—89.

Tägliche Synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ocean und die anliegenden Theile der Kontinente. fol.

Dez. 1880 — Mai 1886. Kopenhagen und Hamburg 1884—86.

Einiges über die physikalischen Verhältnisse von Hamburg und Umgebung. Separat-Abdruck aus „Hamburg in naturhistorischer und medicinischer Beziehung". Festschrift der 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Beitrag der deutschen Seewarte o. O. u. J. 8°.

Instruktion für die Signalstellen der deutschen Seewarte. Hamburg 1876. 8°.

Katalog der Bibliothek der deutschen Seewarte. Hamburg 1890. 8°.

Hannover. Königliche General-Direction des Wasserbaues.

Erläuterungen zu der von der Königlichen General-Direction des Wasserbaues zu Hannover herausgegebenen Karte der Küste der Nordsee zwischen Ameland und der Elbe. Hannover 1866. 8°.

—— Geographische Gesellschaft.

Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft zu Hannover. 8°.

1. 1879. Hannover (1879).

Kiel. Sternwarte.

E. Lamp, Das Aequinoctium für 1860,0 abgeleitet aus den von C. F. Pape am Meridiankreise der Altoner Sternwarte in den Jahren 1859—1862 angestellten Sonnenbeobachtungen. Kiel 1882. 4°.

—— Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.

Mittheilungen des Vereins nördlich der Elbe zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Hft. 1. 1857. Kiel 1857. 4°. ... Heft 4—9. 1860—1868. ib. 1860—69. 8°.

Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. 8°.

Bd. 1. Hft. 1 ... 3.... Bd. 2. Hft. 2. Bd. 3 9. Kiel 1880—92.

Königsberg. Fischerei-Verein der Provinzen Ost- und Westpreussen.

Berichte des Fischerei-Vereins der Provinzen Ost- und Westpreussen. 4°.

... 1878. Nr. 4. 1879/80. Nr. 1—2.... 1880/81. Nr. 2—4. ... 1881/82. Nr. 2—4. 1882/83—1885/86. Königsberg 1882—86. 1886/87. Nr. 1—2.... 1887/88—1891/92. ib. 1887—92.

—— **Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.**

Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 4°.

Jg. 1—32. 1860—1891. Königsberg 1861—91.

Lübeck. Geographische Gesellschaft.

Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Lübeck 8°.

... Hft. 9—11. Lübeck 1886—87.

München. Königliche meteorologische Central-Station.

Deutsches meteorologisches Jahrbuch. Bayern. Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern unter Berücksichtigung der Gewittererscheinungen im Königreich Würtemberg, Grossherzogthum Baden und in den Hohenzollernschen Landen hrsg. von der Königlichen meteorologischen Central-Station durch Carl Lang und Fritz Erk. 4°.

... Jg. 9. 1887. Hft. 4.... Jg. 10. 1888. Hft. 2—4. Jg. 11. 1889. Hft. 1. ... 3—4. Jg. 12—13. 1890—1891.. München 1891—92.

Uebersicht über die Witterungsverhältnisse im Königreich Bayern. Mitgetheilt durch die k. b. meteorologische Centralstation. (Separat-Abdruck aus der Augsburger Abendzeitung.) fol.

1879—1891. (Augsburg 1879—91.)

—— **Geographische Gesellschaft.**

Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft in München. 8°.

... Hft. 6—11. 1877/79—1886. München 1880—87.... Hft. 13. 1888 u. 1889. ib. 1890.

Stettin. Verein für Erdkunde.

Jahresbericht des Vereins für Erdkunde in Stettin. 8°.

(1.) 1883—1885. Stettin 1885.

Strassburg. Centralstelle des Meteorologischen Landesdienstes in Elsass-Lothringen.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Reichsland Elsass-Lothringen. Hrsg. von Hugo Hergesell. 4°.

1890. Strassburg i. E. 1892.

II. Zeitschriften.

Zoologischer Anzeiger hrsg. von J. Victor Carus. 8°.

... Jg. 8. 1884. Nr. 170.

Dunker's Fischerei-Kalender für Deutschland, Oesterreich und die Schweiz. 8°.

auf das Jahr 1880. Stettin 1880.

Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. fol.

Jg. 1—13. Stettin 1878—90.

Hansa, Zeitschrift für Seewesen. 4°.

... Jg. 13. 1876 Nr. 19. ... Jg. 26 1889. Nr. 7.

Der Naturforscher. Wochenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften. Gegründet von W. Sklarek. Hrsg. von Otto Schumann. 4°.

... Jg. 19—21. Tübingen 1886—88.

Naturwissenschaftliche Rundschau. Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften. Hrsg. von Friedrich Vieweg und Sohn. 4°.

Jg. 1. Braunschweig 1886.

Hrsg. von Sklarek.

Jg. 2—6. ib. 1887—91.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift. (Bd. 1 u. d. T: Der Naturwissenschaftler. Allgemein verständliche Wochenschrift für sämtliche Gebiete der Naturwissenschaften.) Redigirt von H. Potonié. 4°.

Bd. 1—6. 1887/88—1891. Berlin 1888—91.

III. Einzelwerke.

Amtliche Berichte über die Internationale Fischerei-Ausstellung zu Berlin 1880. Berlin 1881. 8°.

O. Birkner, Bericht über die Wasserkatastrophe in der Lausitz während der Nacht vom 17. zum 18. Mai 1887. Separatabdruck aus dem Jahrbuche des Königlichen sächsischen meteorologischen Instituts. Jg. 5. 1887. Zittau (1887). 4°.

—— Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen. (Separat-Abdruck aus dem Kalender und Statistischen Jahrbuch für das Königreich Sachsen auf das Jahr 1891.) o. O. u. J. 8°.

Denkschrift, betreffend Schonzeiten und Schonreviere für die Binnenfischerei. (Berlin 1882). fol.

—— über den grossen Norddeutschen Kanal zwischen Brunsbütteler Koog an der Elbe und dem Kieler Hafen. Hrsg. von dem Committee für den Kanalbau. Kiel 1865. 4°.

C. E. Eiben, Die Brack- und Salzwasseralgen der ostfriesischen Inseln und Küsten. fol.

1. Dekade. Aurich 1870.

B. Elsner, An den Vorstand des Central-Fischerei-Vereins für Schleswig-Holstein. (Rendsburg 1884). 8°.

A. Engler, Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode. 8°.
Th. 1—2. Leipzig 1879—82.

F. Erck, Die internationale Conferenz der Repräsentanten der Meteorologischen Dienste aller Länder in München (26. August bis 2. September 1891). München 1891. 8°.

F. Heincke, Die nutzbaren Tiere der nordischen Meere und die Bedingungen ihrer Existenz. Stuttgart 1882. 8°.

D. F. Heynemann, Ueber die Vaginula-Arten Afrika's. o. O. u. J. 8°.

Der grosse Norddeutsche Kanal zwischen Ostsee und Nordsee. 8°.
II. Bemerkungen zu dem Gutachten des Geheimrathes Lentze. Notizen für die Eckernförder und die Kieler Bucht. Kiel 1864.

H. Lentz, Von der Fluth und Ebbe des Meeres. Hamburg 1873. 4°.

M. Lindemann, Die Seefischereien, ihre Gebiete, Betrieb und Erträge in den Jahren 1869—1878. (Ergänzungsheft Nr. 60 zu „Petermann's Mittheilungen".) Gotha 1880. 4°.

E. Marcard, Darstellung der Preussischen Seefischerei und ihre jetzige Lage. Berlin 1870. 8°.

A. Metzger, Die wirbellosen Meeresthiere der ostfriesischen Küste.
1. Beitrag. o. O. u. J. 4°. 2. Beitrag. Hannover 1871. 8°.

H. A. Meyer u. K. Moebius, Beschreibung der Edwardsia duodecimcirrata Sars aus der Kieler Bucht. (Kiel 1863.) 8°.

—— u. K. Moebius, Fauna der Kieler Bucht. 4°.
Bd. 1—2. Leipzig 1865—72.

K. Moebius, Bruchstücke einer Rhizopodenfauna der Kieler Bucht. (Aus den Abhandlungen der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom Jahre 1888.) Berlin 1889. 4°.

—— Die wirbellosen Thiere der Ostsee. Aus dem Bericht über die Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Ostsee im Sommer 1871 auf S. M. Avisodampfer Pommerania. Kiel 1873. fol.

H. Nitsche, Der Flussaal und seine wirthschaftliche Bedeutung. Dresden 1886. 8°.

Sachse, Vortrag über die Emin-Pascha-Expedition, gehalten in der Vorstandssitzung der Deutschen Kolonialgesellschaft am 11. September 1888 zu Wiesbaden. (Berlin 1888.) 8°.

P. Schreiber, Zur Frage der Herleitung wahrer Tagesmittel der Lufttemperatur aus drei- resp. viermaligen Beobachtungen. (Chemnitz 1888.) 8°.

—— Neuerungen und Erfahrungen an Apparaten zur Prüfung von Thermometern und Aneroidbarometern, Windfahne und Windstärkemesser, Registrirapparaten von Richard frères und dem Barometer Wild-Fuess. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Instrumentenkunde.) (Berlin 1889.) 8°.

—— Ueber einen registrirenden Regenmesser. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Instrumentenkunde.) Berlin (1888). 8°.

—— Die Theilnahme Sachsens an den meteorologischen Forschungen. (Dresden 1889.) 8°.

—— Wetterbericht. (In: „Wissenschaftliche Beilage der Leipziger Zeitung".) 4°.
1891. (Leipzig 1891).

F. Steindachner, Batrachologische Beiträge. (Aus dem 85. Bd. der Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. Abth. 1. Jg. 1882. März-Hft.) (Wien 1882). 8°.

—— Ichthyologische Beiträge. 8°.
XII. (Aus dem 86. Bd. der Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. Abth. 1. Jg. 1882. Juni-Hft.) Wien 1882.

—— Ueber eine neue Eremias-Art aus dem Thale des Krokodilflusses in Transvaal. (Aus dem 86. Bd. der Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. Abth. 1. Jg. 1882. Juni-Hft.) (Wien 1882.) 8°.

H. Strasser, Zur Lehre von der Ortsbewegung der Fische durch Biegungen des Leibes und der unpaaren Flossen. Stuttgart 1882. 8°.

Oesterreich-Ungarn.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Budapest. Königl. ung. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Jahrbücher der Königlich ung. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetitmus. 4°.
... Bd. 16—18. Jg. 1886—90. Budapest 1886—90.

—— **Königlich ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft.**

E. Stahlberger, Die Ebbe und Fluth in der Rhede von Fiume. Von der Königlich ungarischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft prämiirte und herausgegebene Abhandlung. Budapest 1874. 4°.

Fiume. Regio Governo Marittimo Ungherese.

Statistika dei viaggi fatti dai bastimenti ungarici a lungo corso. 4°.
1876. Fiume 1877. ... 1879—1880. ib. 1880—81.

Krakau. Akademie der Wissenschaften.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 8°.
1889. Jan. — Juli. ... Okt. — Dec.

Pola. Hydrographisches Amt der K. K. Kriegsmarine.

Meteorologische und magnetische Beobachtungen am hydrographischen Amte der K. K. Kriegsmarine zu Pola. 4°.

1885—1891. (Wien 1885—91); Jahresübersicht 1885—1891. (ib. eod.)

Triest. Osservatorio Marittimo di Trieste.

Rapporto Annuale dell' Osservatorio Marittimo di Trieste (IV. sezione dell' I. R. Accademia di commercio e nautica) contenente le osservazioni meteorologiche, mareografiche e fenologiche di Trieste e le osservazioni meteorologiche di alcune altre stazioni adriatiche redatto da Ferdinando Osnaghi. 4°.

Vol 1—3. 1884—86. Trieste 1886—89.

redatto da Ferdinando Osnaghi e da Edoardo Mazelle.

Vol. 4—5. 1887—88. ib. 1890—91.

redatto da Edoardo Mazelle.

Vol. 6. 1889. ib. 1892.

Wien. K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. 4°.

... Jg. 1874—89. Bd. 19—34 (Neue Folge 11—26). Wien 1876—90.

—— **K. K. Statistische Central-Commission.**

Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik. Hrsg. von der K. K. Statistischen Central-Kommission. 8°.

... Jg. 20. Heft 4. Wien 1874.

—— **Ständige Commission für die Adria.**

Bericht der ständigen Kommission für die Adria an die Kais. Akademie der Wissenschaften. 8°.

1. Wien 1869.

Redig. von J. R. Lorenz. 4°.

2—3. ib. 1871—73.

Redig. von J. R. Ritter von Lorenz und Ferd. Osnaghi.

4—5. ib. 1878—80.

Wien. Verein der Geographen an der k. k. Universität Wien.

Jahresbericht des Vereins der Geographen an der k. k. Universität Wien. Hrsg. von Laurenz Pröll. 8°.

1. Wien 1875. ...

Fortges. u. d. T:

Bericht über das Vereinsjahr erstattet vom Vereine der Geographen an der Universität Wien.

12—15. 1885—1889. ib. 1886—89.

II. Zeitschriften.

Oesterreich-ungarische Fischerei-Zeitung. Eigenthümer und Herausgeber J. F. Nowotay. fol.

... Jg. (3)—4. 1880—1881. Wien (1880—81).

... Jg. 5. 1882. Nr. 3—12.

III. Einzelwerke.

R. Bergh, Anatomische Untersuchung des Triboniophorus Schütteii, Kfst., so wie von Philomycus carolinensis (Bosc) und australis, Bgh. (Separat-Abdruck aus den Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien. Jg. 1870. Bd. 20.) Wien 1870. 8°.

E. Stahlberger, Das Rheobathometer. Ein Apparat zur Messung von Meeres-Strömungen und Tiefen sowie zur Untersuchung des Meeres-Grundes. Fiume 1873. 8°.

Dänemark.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Kopenhagen. Dansk Fiskeriforening.

Beretning. 8°.

1888—1889. Kjøbenhavn 1889—90.

Fiskeritidende. Et Ugeblad for Fiskere og for alle Fiskeriets og Fiskehandelens Omraader. Udgivet af Arthur Feddersen. 8°.

1882—84. Randers 1882—84.

1885. Nr. 1—13. ... 27—52. ... 1886. Nr. 14—52.

1887. ib. 1887. 1888 Nr. 1—26. ... 1889. ib. 1889. 1890. Nr. 1—39. ... 1891. ib. 1891.

—— **Naturhistorisk Forening.**

Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn. 8°.

... 4. Aarti. Aarg. 4. 1883. Nr. 2.

—— **Indenrigsministeriet.**

Fiskeri-Beretning. Udarbejdet paa Indenrigsministeriets Foranstaltning af C. F. Drechsel. 8°.

1889/90—1890/91. Kjøbenhavn 1891.

C. F. Drechsel, Oversigt over vore Saltvandsfiskerier i Nordsøen og Farvandene indenfor Skagen. Med Kort og Planer samt et Tillæg af C. G. Petersen. Udarbejdet paa Indenrigsministeriets Foranstaltning. (Kjøbenhavn) 1890. 4°.

—— **Danske biologiske Station.**

Beretning til Indenrigsministeriet fra den danske biologiske Station. C. G. Joh. Petersen. 8°.

I. 1890—(91). Særtryk af Fiskeriberetningen. 1890—91. Kjøbenhavn 1892.

II. Zeitschriften.

Tidsskrift for Fiskeri. Udgivet af H. V. Fiedler og Arthur Feddersen. 8°.
Aarg. 1—7. Kjøbenhavn 1866—73.

Nordisk Tidsskrift for Fiskeri. Udgivet af Thorv. Boeck, Arthur Feddersen, H. V. Fiedler, Hjalmar Widegren. Ny Række af Tidsskrift for Fiskeri. 8°.
Aarg. 1—4. Kjøbenhavn 1874—78.
Udgivet af Arthur Feddersen, H. V. Fiedler og A. V. Ljungman.
Aarg. 5—7. ib. 1879—82.

III. Einzelwerke.

Beretning over Virksomheden ved Udklækningsanstalten for Saltvandsfisk. Arendal 1884. 8°.

J. Collin, Om Limfjordens tidligere og nuværende marine Fauna, med særligt Hensyn til Bløddyrfaunaen. Kjøbenhavn 1884. 8°.

A. Feddersen, De Danske Hav-Fiskerier. Særtryk af „Geografisk Tidskrift". Kjøbenhavn 1883. 4°.

H. Kroeyer, De Danske Østersbanker, et Bidrag til Kundskab om Danmarks Fiskerier. Kjøbenhavn 1837. 8°.

Chr. Lütken, Nogle Bemærkninger om Vaagmæren (Trachypterus arcticus) og Sildetusten (Gymnetrus Banksii). (Aftryk af Oversigt over d. K. D. Vidensk. Selsk. Forhandl. 1882.) (Kjøbenhavn 1882.) 8°.

—— Korte Bidrag til nordisk Ichthyographi. 8°.
IV—V. (Aftryk af Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i Kjøbenhavn. 1881.) (Kjøbenhavn 1881.)

C. G. J. Petersen, Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden „Hauchs" Togter i de Danske Have indenfor Skagen i Aarene 1883—86. 4°.
I. Kjøbenhavn 1889; Atlas ib. eod. fol.
II. ib. eod.; Atlas. ib. eod. fol. IV. ib. 1891.

G. Winther, Bidrag til Kundskab om Fiskeriet i Store Belt. 8°.
I—II. (Af Nordisk Tidsskrift for Fiskeri. Aarg. 2, 3.) Kjøbenhavn 1875 (—77).

—— Et Bidrag til Oplysning om Sundets Silderacer. (Af Nordisk Tidsskrift for Fiskeri. Aarg. 3.) Kjøbenhavn 1876. 8°.

—— Om vore Haves Naturforhold med Hensyn til konstig Østersavl og om de i den Henseende anstillede Forsøg. (Af Nordisk Tidsskrift for Fiskeri. Aarg. 3.) Kjøbenhavn 1876. 8°.

Norwegen.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Bergen. Museum.

Bergens Museums Aarsberetning. 8°.
1886. Bergen 1887.

J. Koren og D. C. Danielsen, Nye Alcyonider, Gorgonider og Pennatulider tilhørende Norges Fauna. Bergen 1883. 4°.

F. Nansen, Bidrag til Myzostomernes Anatomi og Histologi. Bergen 1885. 4°.

—— **Selskabet for de Norske Fiskeriers Fremme.**

Aarsberetning. 8°.
1886—1891. Bergen (1887—92).

Beretning over Virksomheden ved Udklækningsanstalten for Saltvandsfisk. Arendal.
1884. Arendal (1884).
ved G. M. Dannevig.
1885. ib. (1885.)

Norsk Fiskeritidende. Kvartalsskrift udgivet af Selskabet for de norske Fiskeriers Fremme. Redigeret af Juel. 8°.
. . . Aarg. 5. 1886. Hft. 3—4.
Redigeret af S. A. Buch.
Aarg. 6—9. 1890. Bergen (1887—90).

Christiania. Statistiske Centralbureau.

Beretninger om Norges Fiskerier. Udgivne af det Statistiske Centralbureau. (1873/74: Udgivne af Departementet for det Indre.) 4°.
1873/74—1875. Christiania 1876—77.

Fortges. u. d. T:

Statistik over Norges Fiskerier samt Beretninger angaaende deres Drift m. V. Udgivet af det Statistiske Centralbureau.
1876—1878. ib. 1879—80.

Tabeller vedkommende Norges Fiskerier. Udgivne af det statistiske Centralbureau. 8°.
1879—1890. Kristiania 1881—91.

Christiania. Departementet for det Indre.

Indberetning til Departementet for det Indre om de . . . anstillede Undersøgelser angaaende Saltvandsfiskerierne, fra G. O. Sars.
1864—1878. Christiania 1879. 8°.
om de . . . anstillede praktisk-videnskabelige Undersøgelser over Loddefisket ved Finmarken, fra G. O. Sars.
1879 ib. 1879.
om de . . . udførte praktisk-videnskabelige Undersøgelser over Vaarsildfisket af O. S. Jensen.
1880—1881. ib. 1881—82.
af S. A. Buch.
1883—1885. ib. 1883—86.

A. Boeck, Om Silden og Sildefiskerierne navnlig om det norske Vaarsildfiske. 8°.
I. Christiania 1871.

M. Wallem, Om de amerikanske Fiskerier. Udgivet efter Foranstaltning af Departementet for det Indre. Christiania 1878. 8°.

Christiania. Norwegisches Meteorologisches Institut. Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts. Hrsg. von H. Mohn. 4°.
1877—1878. Christiania 1879—80. . . . 1882 bis 1890. ib. 1883—92.

II. Einzelwerke.

H. Baars, Les pêches de la Norwége. Paris 1867. 8°.

Beretning om den Internationale Fiskeriudstilling i Bergen i Aaret 1865. Udgivet af Udstillings-Committeen. Bergen (1865). 4°.

Th. Boeck, Verzeichniss der Schriften und Abhandlungen die Norwegischen Fischereien betreffend. Christiania 1880. 8°.

R. Collet, Norges Fiske med Bemærkninger om deres Udbredelse. Christiania 1875. 8°.

—— Meddelelser om Norges Fiske i Aarene 1875—78. (Videnskab-Selskabs Forhandlinger. 1879. Nr. 1.) (Christiania 1879.) 8°.

D. C. Danielssen og J. Koren, Fra den Norske Nordhavsexpedition. (Separataftryk of „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. 25. Hft. 2.) Christiania 1879. 8°.

G. M. Dannevig, Beretning fra Fiskeriudstillingen i London. Afgivet i September 1883. Arendal (1883). 8°.

—— Vore Hummerfiskerier. o. O. u. J. 12°.

—— Vore Kystfiskerier. o. O. u. J. 8°.

Internationale Fischerei-Ausstellung zu Berlin 1880. Catalog der Norwegischen Abtheilung. Bergen (1880). 8°.

Die Fischerei-Industrie Norwegens von H. B. Bergen 1873. 8°.

—— 2. deutsche Ausg. ib. 1880. 8°.

Der Norwegische Fisch-Guano, dessen Werth und Anwendung. Hamburg (1880). 8°.

Indberetning fra Fiskeri-Inspektoren angaaende hvad der til Ferskvandsfiskeriernes Fremme er udført og om disses Tilstand i Aarene 1876—1879. Christiania 1881. 4°.

A. Landmark, Sammendrag af de om Lax- og Søørretfiskerierne gjældende Love. Kristiania 1879. 8°.

H. Mohn, Om visse Virkninger af Strømme paa Vandets og Luftens Temperatur. (Særskilt aftrykt af Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger for 1873). (Christiania 1873.) 8°.

Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878. 4°.
I. Chemi 1. Om Luften i Søvandet. 2. Om Kulsyren i Søvandet. 3. Om Saltholdigheden af Vandet i det Norske Nordhav. Af Hercules Tornøe. Christiania 1880. 4°.
II. Zoologi. Fiske ved Robert Collet. ib. eod.
III. Zoologi. Gephyrea ved D. C. Danielssen og Johan Koren. ib. 1881.
IV. Historisk Beretning af C. Wille. ib. 1882; Apparaterne og deres Bruk af C. Wille. ib. eod.
V. 1. Astronomiske Observationer. H. Mohn. 2. Magnetiske Observationer. C. Wille. 3. Geografi og Naturhistorie H. Mohn. ib. eod.
VI. Zoologi. Holothurioidea, ved D. C. Danielssen og Johan Koren. ib. eod.
VII. Zoologi. Annelida ved G. Armauer Hansen. ib. eod.
VIII. Zoologi. Mollusca. I. Buccinidae ved Herman Friele. ib. eod.
IX. Chemi. 1. Om Søvandets faste Bestanddele. 2. Om Havbundens Afleiringer. Af Ludvig Schmelck. ib. eod.
X. Meteorologi. Af H. Mohn. ib. 1883.
XI. Zoologi. Asteroidea, ved D. C. Danielssen og Johan Koren. ib. 1884.
XII. Zoologi. Pennatulida, ved D. C. Danielssen og Johan Koren. ib. eod.
XIII. Zoologi. Spongiadae, ved G. Armauer Hansen. ib. 1885.
XIV. Zoologi. Crustacea, I. Ved G. O. Sars. ib. eod.
XV. Zoologi. Crustacea, II. Ved G. O. Sars. ib. 1886.
XVI. Zoologi. Mollusca, II. Ved Hermann Friele. ib. eod.
XVII. Zoologi. Alcyonida. Ved D. C. Danielssen. ib. 1887.
XVIIIa. Nordhavets Dybder, Temperatur og Strømninger ved H. Mohn. ib. eod.
XVIIIb. ——— (Plader.) ib. eod.
XIX. Actinida. Ved D. C. Danielssen. ib. 1890.
XX. Zoologi. Pycnogonidea. Ved G. O. Sars. ib. 1891.
XXI. Zoologi. Crinoida. Ved D. C. Danielssen. Echinida. Ved D. C. Danielssen. ib. 1892.

Notices sur les pêcheries de la Norwège. Christiania 1878. 8°.

G. O. Sars, Carcinologiske Bidrag til Norges Fauna. 4°. I. Monographi over de ved Norges Kyster forekommende Mysider. Hft. 3. Christiania 1879.

F. M. Wallem, Om de franske fiskerier og nogle fiskeriindustrielle forholde samt skibsfartsafdelingen på udstillingen. Rapport fra verdensudstillingen 1878 i Paris. Christiania 1880. 8°.

F. M. Wallem, Den internationale Fiskeriudstilling i Berlin 1880. Bergen 1881. 8°.

—— Den internationale Fiskeriudstilling i London 1883. Bergen 1885. 8°.

F. M. Wallem, Handelen med fersk Fisk paa endel større udenlandske Markeder. Kristiania 1888. 8°.

—— Den amerikanske Posenot. Bergen o. J. 8°.

Schweden.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Stockholm. Académie royale des sciences de Suède.

Observations météorologiques Suédoises publiées par l'Académie royale des sciences de Suède, exécutées et rédigées sous la direction de l'Institut central de météorologie. 4°.

. . . Vol. 22—23 (2. Sér. 8—9). 1880—1881. Stockholm 1885—86. . . . Vol. 25—28 (2. Sér. 10—14). 1883—1886. ib. 1888—91.

II. Zeitschriften.

Bohuslänsk Fiskeritidskrift. Utgiven af Axel Vilh. Ljungman. 8°.

. . . III. 1886. Nr. 17—23. Göteborg 1887.

. . . IV. 1887. Nr. 27—32. V—VI.

Nr. 33—44. 1888—1889. ib. 1889—90.

III. Einzelwerke.

S. Åkermark, Typ-Samling af Skandinaviens Alger innehållande 100 arter. Götheborg 1870. 4°.

F. L. Ekman, Description of hydrographical and meteorological instruments exhibited by Götheborgs och Bohus Läns Hushållnings-Sällskap at the Philadelphia exhibition 1876. Stockholm 1876. 8°.

—— Om de strömmar, som uppstå vid Flodmynningar, samt om hafsströmmarnes allmänna orsaker. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar 1875. No. 7). Stockholm 1885. 8°.

A. V. Ljungman, Om offentliga åtgärder med hänsyn till det rika bohuslänska sillfisket. Göteborg 1882. 8°.

A. V. Ljungman, Berättelse öfver en med kanonångbåten Gunhild under sommaren 1871 företagen expedition för anställande of åtskilliga undersökningar till hafsfiskets befrämjande uti Skagerrack och Kattegat. Upsala 1873. 8°.

—— Preliminär Berättelse för 1873—74 öfver de beträffande sillen och sillfisket vid Sveriges vestkust anställda undersökningarna. Upsala 1874. 8°.

—— Kortfattad Berättelse öfver de under årtiondet 1873 till 1883 utförda vetenskapliga undersökningarna, rörande sillen och sillfisket vid Sveriges vestkust. Göteborg 1883. 8°.

—— Sveriges deltaganda i internationela fiskeriutställningen i London 1883. Genmäle. (Stockholm 1883.) 8°.

—— De stora hafsfiskena, betraktade från nationalekonomisk synpunkt. (Stockholm) 1889. 8°.

—— Bohus Läns havsfisken och de vetenskapliga hafsfiskeundersökningarna. 8°.

I. Göteborg 1878.

Deutsch u. d. T:

—— Die Härings-Fischerei. Die Abhängigkeit des Härings von äusseren physikalischen und biologischen Verhältnissen. Aus dem Schwedischen übersetzt von W. Finn. Stettin 1880. 8°.

—— Bohus Läns hafsfiske och dess framtid. Göteborg 1882. 8°.

—— Om de stora sillfiskena, betraktade från nationalekonomisk synpunkt. Stockholm 1884. 8°.

—— Om sillens och skarpsillens fortplantning och tillväxt med serskild hänsyn till Bohusläns skärgård. Af Nordisk Tidsskrift for Fiskeri. Aarg. 5. Kjøbenhavn 1879. 8°.

A. W. Malm, Bohus-Sillen. Göteborg 1880. 8°.

F. Trybom, Meddelanden om Förenta Staternas och Canadas fiskerier. (Aftryck ur Bohuslänsk Fiskeritidskrift.)

I—III. Göteborg 1887—88. 8°.

Russland.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Helsingfors. Société de Géographie finlandaise.

Fennia. Bulletin (Bulletins) de la Société de Géographie finlandaise. 8°.

I—V. Helsingfors 1889—92.

Moskau. Imp. Obschestvo Lubiteley Estestvosnanii, Antropologii e Ethnografii. (Kaiserl. Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften, der Anthropologie und Ethnographie.)

Berichte der Kaiserlichen Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften, der Anthropologie und Ethnographie, hrsg. von der Kaiserlichen Universität zu Moskau. (Russisch.) 4°.

. . . T. 4. Lfg. 1. . . . T. 34. Lfg. 5. . . . T. 38.

Lfg. 2. ... T. 49. Lfg. 3—4. ... T. 50. Lfg. 2. ... T. 51. Anhang. ... T. 52. Lfg. 3.

Aus den Protokollen der Anthropologischen Ausstellung 1879. (Russisch.) 4°.

Nr. 1—4. o. O. u. J.

Aus den Protokollen der Sitzungen zur Veranstaltung einer anthropologischen Ausstellung. Hrsg. von der Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften, der Anthropologie und Ethnographie. (Russisch.) 4°.

Nr. 25, 30. Anthropologische Materialien. Th. 1. Lfg. 1—2. Moskau 1878.

Riga. Naturforscher-Verein.

Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga.

... Jg. 22—31. Riga 1877—88.

Redig. von G. Schweder.

Jg. 32—34. ib. 1889—91.

St. Petersburg. Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.

Repertorium für Meteorologie hrsg. von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, redig. von Heinrich Wild. 4°.

... Bd. 4—14. St. Petersburg 1875—91.

Supplementbd. 1. Die Temperaturverhältnisse des russischen Reiches auf Veranlassung des Staatssekretärs Graf P. A. v. Waluew kritisch bearbeitet von H. Wild.

Text. St. Petersburg 1881.

—— Atlas. ib. eod. fol.

Supplementbd. 2. Der Auf- und Zugang der Gewässer des russischen Reiches. Bearbeitet von M. Rykatschew. ib. 1887.

Supplementbd. 3. Wahre Tagesmittel und tägliche Variation der Temperatur an 18 Stationen des Russischen Reiches. Von E. Wahlen. ib. 1886.

Supplementbd. 4. Katalog der meteorologischen Beobachtungen in Russland und Finland. Von E. Leyst. ib. 1887.

Supplementbd. 5. Die Regenverhältnisse des russischen Reiches von H. Wild. (Text.) ib. eod.; —— Atlas ib. eod. fol.

St. Petersburg. Physikalisches Central-Observatorium.

Annalen des physikalischen Central-Observatoriums. Hrsg. v. H. Wild. 4°.

Jg. 1874—1890. St. Petersburg 1876—91.

—— Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft.

Beobachtungen der russischen Polarstation an der Lenamündung. Hrsg. unter Redaktion von R. Lenz. 4°.

... Th. 2. Lfg. 1—2. o. O. 1886—87.

Beobachtungen der russischen Polarstation auf Nowaja-Semlja. Hrsg. unter Redaktion von R. Lenz. 4°.

Th. 1—2. o. O. 1891 u. 1886.

II. Zeitschriften.

Pantobiblion. Internationale Bibliographie der polytechnischen Wissenschaften. Monatliche Uebersicht der auf diesen Gebieten neu erschienenen Buch- und Journalliteratur. Redakteur: A. Kerscha.

1891. Lfg. 1. St. Petersburg (1891). 8°.

Niederlande.

Amsterdam. Koninklijk Zoologisch Genootschap. Natura artis magistra.

Bijdragen tot de Dierkunde. Uitgegeven door het Koninklijk Zoologisch Genootschap. Natura artis magistra. 4°.

Deel 1. Amsterdam 1848—1854. ... Aflev. 10. Ged. 1 ib. 1884. ... Aflev. 14. ib. 1887. Aflev. 15. Ged. 1—2. ib. eod. Festnummer. ib. eod. Aflev. 16. ib. 1888.

Nederlandsch Tijdschrift voor de Dierkunde uitgegeven door het Koninklijk Zoologisch Genootschap Natura artis magistra, te Amsterdam onder Redaktie van P. Bleeker, H. Schlegel en G. T. Westerman. 8°.

Dl. (Jg.) 1—4. Amsterdam 1863—73.

s' Gravenhage. Collegie voor de Zeevisscherijen.

Verslag van (omtrent) den Staat (Toestand) der (van de) Nederlandsche Zeevisscherijen. 8° u. 4°.

1857—1884. s'Gravenhage 1858—85. ... 1886—1890. ib. 1887—91.

Harlem. Société Hollandaise des Sciences.

Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles publiées par la Société Hollandaise des Sciences à Harlem, et rédigées par E. H. von Baumhauer. 8°.

... T. 13—19. Haarlem 1878—84.

rédigées par le Sécretaire de la Société.

T. 20. ib. 1886.

rédigées par J. Bosscha.

T. 21—23. ib. 1887—89.

Liste alphabétique de la correspondance de Christian Huygens, qui sera publiée par la Société Hollandaise des Scienses à Harlem. Harlem o. J. 4°.

Rotterdam. Nederlansche Dierkundige Vereeniging.

Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging onder Redactie van A. A. van Bemmelen, H. J. van Ankum, P. Harting, en C. K. Hoffmann.

(1. Serie.)
Dl. 1—2. s'Gravenhage, Rotterdam (1875)—1876.
onder Redactie van A. A. Bemmelen, Ed. Everts, C. K. Hoffmann en A. A. W. Hubrecht.
Dl. 3. ib. 1878. Dl. 4—5. Leiden 1879—81.
onder Redactie van A. A. van Bemmelen, Ed. Everts, C. K. Hoffmann en A. A. W. Hubrecht, P. P. C. Hoek.
Dl. 6. ib. 1883—85.
2. Serie.
onder Redactie van A. A. van Bemmelen, P. P. C. Hoek, C. K. Hoffmann en W. J. Vigelius.
Dl. 1. ib. 1885—87.
onder redactie van A. A. van Bemmelen, A. A. W. Hubrecht, P. P. C. Hoek, C. K. Hoffmann en W. J. Vigelius.
Dl. 2. ib. 1889.
Supplement.
Dl. 1—2. Leiden 1883/84—88.

Bericht über die Fischerei mit Steert und feststehenden Hamen auf dem Hollandsch Diep und Haringoliet. Leiden 1888. 8°.

(P. P. C. Hoek,) Katalogus der Bibliothek. Leiden 1884. 8°.

—— The Fishes of the Zuiderzee. (Overgedrukt uit het Tydschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging. 2. Serie. Dl. 3. Afl. 1.) Leiden 1890. 8°.

Frankreich.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques.

Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg, publiés sous la direction d' Auguste Le Jolis. 8°.
T. 22—24 (3. Sér. 2—7). Paris, Cherbourg 1879—91.

A. Le Jolis, Catalogue de la bibliothèque de la Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. 8°.
P. 1. 2. Éd. Cherbourg 1881.

Lille. Institut zoologique.

Travaux de l'Institut zoologique de Lille et de la station maritime de Wimereux. 4°.
. . . T. 3. Fasc. 1—2. Paris 1880—81. T. 5. Lille 1887.

Paris. Association française pour l'avancement des sciences.

Congrès de Montpellier 1879. Paris (1879). 8°.

Congrès de Rouen. 1883. ib. (1883.) 8°.

—— **Société de Géographie.**

Bulletin de la Société de Géographie rédigé avec le concours de la section de publication par les secrétaires de la Commission central. 8°. 7. Série.
. . . T. 6—12. 1885—1891. Paris 1885—91.

Compte rendu des séances de la Société de Géographie et de la Commission centrale. 8°.
1885—91. Paris 1885—91.

—— **Ministère de la marine et des colonies.**

Statistique des pêches maritimes et de l'ostréiculture. France et Algérie. 8°.
1885—1889. Paris 1887—91.

II. Zeitschriften.

Bulletin scientifique du département du Nord et des pays voisins (Pas-de-Calais, Somme, Aisne, Ardennes, Belgique). Publié sous la direction de M. Alfred Giard et Jules de Guerne. 8°.
. . . T. 12—13. (2 Sér. Ann. 3—4.) 1880 à 1881. Paris 1880—81.
Publié sous la direction de M. Alfred Giard.
T. 14—15. (2. Sér. Ann. 5—6.) 1882—1883. ib. (1882—83).
Secrétaire de la Rédaction: Georges Dutilleul.
T. 16—18. (2. Sér. Ann. 7—10.) 1884—1887. ib. (1884—87.)

Fortges. u. d. T:

Bulletin scientifique de la France et de la Belgique, publié par Alfred Giard.
T. 19. (3. Sér. Vol. 1.) 1888. ib. 1888.

III. Einzelwerke.

J. Barrois, Mémoire sur l'embryologie des Bryozoaires. Thèse présentée á la faculté des sciences de Paris pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles. Lille 1877. 4°.

P. Hallez, Contributions à l' histoire naturelle des Turbellariés. These présentée à la faculté des sciences de Paris pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles. Lille 1879. 4°.

Monaco.

Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I., prince souverain de Monaco, publiés sous sa direction avec le concours du baron Jules de Guerne. 4°.
Fasc. 1. Monaco 1889.

Italien.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Genua. Camera di Commercio di Genova.

A. Issel, Sulla Ostreicultura in Francia e in Italia. Relazione alla Camera di Commercio di Genova. Genova 1879. 8°.

Messina. Camera di Commercio ed Arti.

Esposizione internazionale di prodotti e strumenti da pesca a Berlino 1880. La pesca del pesce-spada nello Stretto di Messina. Messina 1880. 8°.

Neapel. Zoologische Station.

Jahresbericht der zoologischen Station in Neapel. 8°. 1. Leipzig 1876.

—— **Società Africana d'Italia.**

Bollettino della Società Africana d' Italia. 8°. ... Anno 1. 1882. Fasc. 2—6.

Rom. Società Geografica Italiana.

Bollettino della Società Geografica Italiana.

Serie 1.

... Anno 8. Vol. 11. Fasc. 11—12. Anno 9. Vol. 12. Roma 1875.

Serie 2.

Anno 10. Vol. 1. ib. 1876. ... Anno 11. Vol. 2. Fasc. 3—7 ... 9 ... 12. ... Anno 12. Vol. 3. Fasc. 4. ... Anno 14. Vol. 5. Fasc. 8. ... Anno 15. Vol. 6. Fasc. 1—9 ... 12. Anno 16. Vol. 7. Fasc. 1—2 ... 4—12. Anno 17. Vol. 8. Fasc. 1—3 ... 5 ... 8 ... 10. ... Anno 18. Vol. 9. Fasc. 3 ... 8 ... 11—12. ... Anno 19. Vol. 10. Fasc. 2 ... 4—7 ... 10—12. Anno 20. Vol. 11. Fasc. 1—2 ... 7. ...

Serie 3.

Vol. 1. Fasc. 2. ... Vol. 2. Fasc. 5—6 ... 10—11. ... Vol. 3. Fasc. 3—10 ... 12. ... Vol. 4. Fasc. 5—6 ... 9—11.

Memorie della Società Geografica Italiana. 8°. Vol. 1. Parte 1. Roma 1878.

Terzo Congresso geografico internazionale tenuto a Venezia dal 15 al 22. Settembre 1881. 8°. Vol. 1—2. Roma 1882—84.

Statistica della emigrazione Italiana all' estero nel 1881. Roma 1882. 8°.

II. Zeitschriften.

Bollettino scientifico redatto dai dottori de Giovanni Achille, Maggi Leopoldo e Zoja Giovanni. Anno 1. Num. 1.

Neptunia. Rivista mensile per gli studi di scienza pura ed applicata sul mare e suoi organismi. Direttore: D. Levi-Morenos. 8°. Anno 1. Nr. 1—3 ... 8—12. Anno 2. Nr. 13—19.

III. Einzelwerke.

G. Baraldi, Omologia fra gli organi accessori della respirazione del pesci. (Estr. dagli Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. Vol. 3. Fasc. 1.) o. O. u. J. 8°.

E. de Betta, Ittiologia Veronese ad uso popolare e per servire alla introduzione della piscicultura nella provincia. 2. Edizione. Verona 1862. 8°.

—— Sulla pescicultura in generale e sulla possibilità ed utilità della sua introduzione nel Veronese. Verona (1862). 8°.

G. Cavanna, Riassunto di una memoria sui Pignogonidi. (Estratto dal Bulletino Entomologico, Anno 8.) (Firenze 1876.) 8°.

Esposizione internazionale di Pesca in Berlino 1880. Sezione Italiana. Catalogo degli espositori e delle cose esposte. Firenze 1880. 8°.

—— Italiana del 1861. Relazione della classe V. Alimentazione e igiene. (Estratto dal Rapporto generale dell' Esposizione Italiana del 1861.) (Firenze 1864). 8°.

Internationale Fischerei-Ausstellung in Berlin im Jahre 1880. Italienische Abtheilung. Auszug aus dem Italienischen Spezial-Catalog. Berlin (1880). 8°.

A. Issel, Dei Molluschi raccolti nella provincia di Pisa. (Estratto dal Vol. 2 delle Memorie della Società Italiana di scienze naturali.) Milano 1866. 4°.

C. Marangoni, Sulla vescica natatoria dei pesci. Estratto dalla Rivista Scientifica Industriale, Nr. 20, 1879, con aggiunte. Firenzo 1880. 8°.

G. Mazzei-Megale, L'industria del Corallo in Torre del Greco. Napoli 1880. 8°.

A. P. Ninni, Sopra la causa che impedisce il libero esercizio della pesca lungo le coste Venete. (Venezia 1872.) 8°.

—— Sulla mortalità delle Anguille. (Estratto dagli Atti e Memorie dell' i. r. Società agraria di Gorizia 10 settembre 1867.) (Venezia 1867.) 4°.

—— Sulla mortalità del gamberi (Astacus fluviatilis, L.) nel Veneto. (Estr. dal Vol. 10, Serie 3 degli Atti dell' Istituto veneto di scienze, lettere ed arti.) Venezia 1865. 8°.

—— La Pesca nella provincia di Treviso. Venezia 1877. 8°.

P. Pavesi, Contribution a l' histoire naturelle du genre Selache. (Estratto dagli Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, Vol 6, 1874.) o. O. u. J. 8°.

A. Targioni-Tozzetti, Commentario sui Cefalopodi mediterranei del R. Museo di Firenze. Pisa 1869. 8°.

A. Targioni-Tozzetti. Di una Specie nuova in un nuova genere di Cirripedi Lepadidei ospitante sulle penne addominali del Priofinus Cinereus. (Dal Bulletino Entomologico, Anno IV). o. O. u. J. 8°.

E. F. Trois, Catalogo delle dimostrazioni anatomische del Museo del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Venezia 1880. 8°.

S. D. Vedova, Note préliminaire sur le 2me Volume des artes du 3me Congrès international de Géographie. (Roma 1884.) 8°.

Rumänien.

Bukarest. Institut Météorologique de Roumanie.

Annales de l'Institut Météorologique de Roumanie par Stefan C. Hepites.

T. 1—2. 1885—1886. Bucarest 1886—88.
... T. 4—5. 1888—1889. ib. 1891—92.

Schweiz.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Aarau. Mittelschweizerische Geographisch-Commercielle Gesellschaft.

Ethnologisches Gewerbemuseum in Aarau. Aufruf der Mittelschweizerischen Geographisch-Commerziellen Gesellschaft in Aarau. Aarau 1886. 8°.

Genf. Société Suisse de Topographie et des Géomètres de la Suisse romande.

Revue Suisse de topographie et d'arpentage. 8°.
Ann. 1. Nr. 1.

II. Einzelwerke.

F. A. Forel, Die pelasgische Fauna der Süsswasserseen. Separatabdruck aus dem „Biologischen Centralblatt" Bd. 2. Nr. 10. Erlangen o. J. 8°.

—— Faunistische Studien in den Süsswasserseen der Schweiz. (Abdruck aus der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 30. Suppl.) (Leipzig 1878.) 8°.

Matériaux pour servir á l'étude de la faune profonde du Lac Léman (publiés) par F. A. Forel. Extrait du Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles. 8°.
Sér. 1—6. Lausanne 1874.

Gross-Britannien und Irland.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Dublin. Royal Commission on Irish Oyster Fisheries.

Report on the Coast and Deep See Fisheries of Ireland. By the Royal Commissioners on Irish Oyster Fisheries. Dublin 1870. 8°.

Report of the Commission appointed to inquire into the methods of Oyster Culture in the united kingdom and France, with a view to the introduction of improved methods of cultivation of oysters into Ireland. Dublin 1870. 8°.

—— **Inspectors of Irish Fisheries.**

Report of the Inspectors of the Irish Fisheries on the sea and inland Fisheries of Ireland. fol.
1883—1886. Dublin 1884—87. . . .
1888—1889. ib. 1889—90.

—— **Royal Dublin Society.**

The scientific Proceedings of the royal Dublin Society. 8°.
New series.
... Vol. 3. Part. 5.

The scientific Transactions of the Royal Dublin Society. 4°.
2. Series.
... Vol. 1. XV—XIX. Vol. 2. Dublin 1880—82.

Edinburgh. Fishery Board for Scotland.

Annual Report of the Fishery Board for Scotland. 8°.
1—9. 1882—1890. Edinburgh 1883—91.

Report of a committee of the Fishery Board for Scotland as to the regulation of Trawling and other modes of fishing in the territorial waters. Edinburgh 1888. 8°.

Report of a Committee of the Fishery Board for Scotland on the Fishery Acts and Regulations and their amendment. Edinburgh 1883. 8°.

—— **Royal Society.**

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. 8°.
... Vol. 11—17. 1880/82—1889/90. Edinburgh 1882—91.

Transactions of the Royal Society of Edinburgh. 4°.

. . . Vol. 30—35. Edinburgh 1883—90.

Edinburgh. Scottish Meteorological Society.

Journal of the Scottish Meteorological Society. New Series.

Vol. 1. Nr. 1—5 . . . 7—10 . . . 12. Vol. 2—3. Nr. 13—36. Edinburgh 1869—73. Vol. 4. Nr. 37—42. . . .

Liverpool. Marine Biology Committee.

Report upon the Fauna of Liverpool Bay and the neighbouring seas. Written by the members of the Liverpool Marine Biology Committee and edited by W. A. Herdman. 8°.

1. London 1886.

—— Biological Society.

Proceedings and Transactions of the Liverpool Biological Society. 8°.

Vol. 1—5. 1886/87—1890/91. Liverpool 1887—91.

London. Admiralty.

H. M. S. Challenger. 4°.

(Nr. 1). Reports of Captain G. S. Nares, with abstract of soundings a. diagrams of Ocean temperature in North and South Alantic Oceans. (London) 1873.

Nr. 2. Reports on Ocean soundings and temperature, Antarctic Sea, Australia, New Zealand. (ib.) 1874.

Nr. 3. Reports on Ocean soundings and temperature, New Zealand to Torres Strait, Torres Strait to Manila a. Hong-Kong. (ib.) eod.

Nr. 4. Report on Ocean soundings and temperatures, Pacific Ocean, China and adjacent seas. (ib.) 1875.

—— Marine Biological Association.

Journal of the Marine Biological Association of the united kingdom. 8°.

Nr. 1—2. London 1887—88.

New Series.

Vol. 1. 1888—89. ib. 1890.

—— Board of Trade.

Meteorological Papers. Published by Authority of the Board of Trade. 8°.

. . . Nr. 12. London 1865.

Report of the Committee appointed by the Board of Trade to inquire into the Complaints of Damage alleged to have been inflicted on British Drift Net Fisheries in the North Sea, and the Question of the Additional Facilities which may be required for the Protection of the Fishing Industry. London 1887. 4°.

London. The Meteorological Office.

Meteorological Observations at stations of the second order. Published by Direction of the Meteorological Council. 4°.

1878—1886. London 1880—90.

Hourly Readings from the self-recording instruments at the four (seven) observatories under the Meteorological Council. Published by the Authority of the Meteorological Council. 4°.

1881—1886. London 1883—89.

Report of the Meteorological Council (Committee) of the Royal Society. 8°.

For the year ending 31st December 1876 — For the year ending 31st December 1875. London 1868—76. For the period of ten months ending 31st May 1877. ib. 1877. For the period of ten months ending 31st March 1878. ib. 1878. . . . For the year ending 31st of March 1880 — For the year ending 31st of March 1891. ib. 1881—92.

The Monthly Weather Report of the Meteorological Office. Published by the Authority of the Meteorological Council. 4°.

1884—1886. London 1885—87.

Quarterly Weather Report of the Meteorological Office. Published by the Authority of the Meterorological Council (Committee). 4°.

1869—1875. London 1870/71—79.

New Series.

1876—1879. ib. 1881/84—89.

The weekly Weather Report of the Meteorological Office. Published by the Authority of the Meteorological Council. 4°.

New Series.

Vol. 1—6. 1884—1889. London (1884—89).

3. Series.

Vol. 7. 1890. ib. 1891.

R. Abercromby, Principles forecasting by means of weather charts. Issued by the Authority the Meteorological Council. London 1885. 8°.

Meteorological Atlas of the British Isles. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1883. 4°.

A Barometer Manual for the use of seamen. Issued by the Authority of the Meteorological Council. London 1884. 8°.

Charts showing the Mean Barometrical Pressure over the Atlantic, Indian and Pacific Oceans. Published by the Authority of the Meteorological Concil. London (1887). fol.

Meteorological Charts of the portion of the Indian Ocean adjacent to Cape Guardafui and Ras Hafún. Published by the Authority of the Meterological Council. London 1891. fol.

Contributions to our knowledge of the Meteorology of the antarctic regions. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1873. 4°.

Contributions to our knowledge of the Meteorology of the arctic regions. Published by the Authority of the Meteorological Council. 4°.
P. 1—5. London 1879—88.

Contributions to our knowledge of the Meteorology of Cape Horn and the West Coast of South America. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1871. 4°.

(Cornelissen,) Routes for steamers from Aden to the straits of Sunda and back. Translated from a Paper issued by the Royal Meteorological Institute of the Netherlands. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1871. 8°.

Currents and Surface Temperature of the North Atlantic from the Equator to Latitude 40° N. for each month of the year. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1872. 4°.

W. C. Ley, Aids to the study and forecast of weather. Published by Authority of the Meteorological Council. London 1880. 8°.

C. Meldrum, Notes on the form of Cyclones in the Southern Indian Ocean, and on some of the rules given for avoiding their centres. Reprinted from the Monthly Notices of the Meteorological Society of Mauritius. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1873. 8°.

Meteorological Observations at the foreign and colonial stations of the Royal Engineers and the Army Medical Department, 1852—1886. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1890. 4°.

S. J. Perry, Report on the Meteorology of Kerguelen Island. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1879. 4°.

W. Reid, Meteorological Observations mode at Sanchez (Samaná Bay), St. Domingo, 1886—1888. 4°. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1890.

Report of the second meeting of the international Meteorological Committee. Held at Copenhagen, August 1882. Published by Authority of the Meteorological Council. London 1883. 8°.

Report of the proceedings of the conference on maritime meteorology held in London 1874. Protocols and Appendices. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1875. 8°.

Report on the storm of October 13—14, 1881. Published under the Authority of the Meteorological Council. London 1882. 8°.

Report on weather telegraphy and storm warnings, presented to the meteorological Congress at Vienna, by a Committee appointed at the Leipzig Conference. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1874. 8°.

Reports to the permanent Committee of the first international meteorological Congress at Vienna on athmospheric electricity, maritime meteoro logy, weather telegraphy. Published by Authority of the Meteorological Council. London 1878. 8°.

—— Supplement. Meeting at London 1876. ib. 1877.

R. H. Scott, Barometer Manual. Board of Trade. Compiled by direction of the Meteorological Committee. London 1871. 8°.

—— Instructions in the use of meteorological instruments. Issued under the Authority of the Meteorological Committee. London 1875. 8°.

—— Report of an inquiry into the connexion between strong winds and barometrical differences. London 1868. 8°.

G. S. Simons, Rainfall Tables of the British Isles for 1866—1880. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1883. 8°.

Ten years Sunshine in the British isles, 1881—1890. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1891. 8°.

Sunshine Records of the united kingdom for 1881. Reduced from the original traces from 31 stations. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1883. 8°.

Th. H. Tizard, Contributions to the Meteorology of Japan. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1876. 4°.

H. Toynbee, A Discussion of the Meteorology of the part of the Atlantic lying north of 30° N. for the eleven days ending 8 th February 1870. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1872. 4°.

—— On the physical Geography of the part of the Atlantic, which lies between 20° N. and 10° S.. and extends from 10° to 40° W. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1876. 8°.

—— The Meteorology of the North Atlantic during August 1873. Prepared under the Authority of the late Meteorological Committee. London 1878. 4°.

—— Remarks explanatory of the Charts of Meteorological Data for the Ocean District adjacent to the Cape of Good Hope. Published by the Authority of the Meteorological Concil. London 1882. 4°.

H. Toynbee, Remarks to accompany the monthly Charts of Meteorological Data for Square 3; extending from the Equator to 10° N. lat., and from 20° to 30° W. long. Published by Authority of the Meteorological Committee. London 1874. 4°.

—— Remarks to accompany the monthly Charts of Meteorological Data for the nine 10° Square of the Atlantic, which lie between 20° N and 10° S. lat., and extend from 10° to 40° W. long. Published by Authority of the Meteorological Committee. London 1876. 4°.

—— Report on the Gales experienced in the Ocean district adjacent to the Cape of Good Hope (between Lat. 30° and 50° S. and Long 10° and 40° E.). Presented to the Meteorological Council, and published by their Authority. London 1882. 4°.

—— Report to the Committee of the meteorological Office on the Meteorology of the North Atlantic, between the parallels of 40° and 50° N. London 1869. 8°.

—— Report to the Committee of the meteorological Office on the use of isobaric curves, and a line of greatest barometric change in attempting to foretel winds. London 1869. 8°.

Synchronous Weather Charts of the North Atlantic and the adjacent continents for every day from 1st August 1882 to 31st August (3rd September) 1883. (Part 1—4.) London 1886. fol.

Daily Weather Charts for the period of six weeks ending June 25, 1885, to illustrate the tracks of the two cyclones in Arabian Sea. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1891. 4°.

On the winds, etc. of the North Atlantic along the tracks of steamers from the channel to New York. Translated from Nr. III of the Mittheilungen aus der Norddeutschen Seewarte. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1872. 8°.

London. Royal geographical Society.

Proceedings of the Royal Geographical Society. Published under the Authority of the Council. 8°. . . . Vol. 18. Nr. 4—5.

—— **Linnean Society.**

The Journal of the Linnean Society. Zoology. 8°. . . . Vol. 20—23. London 1888—91.

List of the Linnean Society of London. Jan. 1890—1891/92. London 1890—91.

Proceedings of the Linnean Society of London. 1887/88—1888/90. London 1890—91.

The Transactions of the Linnean Society of London. 4°.

2. Series. Zoology. . . . Vol. 2—4. London 1879/88—1886/88.

Extracts from the Transactions of the Linnean Society of London. 4°.

Allmann, On the structure on Systematic Position of Stephanoscyphus mirabilis. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (London 1874.)

W. Archer, On the Minute Structure and Mode of Growth of Ballia callitricha. Ag. (sensu latiori). (Extracted from. 2. Ser. Botany. Vol. 1). (ib. 1876.)

H. Brady, W. K. Parker and T. Rupert Jones, A Monograph of the Genus Polymorphina. (Extracted from. Vol. 27.) (ib. o. J.)

G. St. Brady, A Monograph of the Recent British Ostracoda. (From Vol. 26.) (ib. 1866.)

D. Carmichael. Some Account of the Island of Tristan du Cunha and of its Natural Productions. (From Vol. 12.) (ib. 1817.)

J. Coutch, Some Particulars of the Natural History of Fishes found in Cornwall. (From Vol. 14.) (ib. 1822.)

R. O. Cunningham, Notes on the Reptiles, Amphibia, Fishes, Mollusca, and Crustacea obtained during the voyage of H. M. S. „Nassau“ in the years 1866—69. (Extracted from Vol. 27.) (ib. 1870.)

R. J. L. Guppy and J. Hogg, On the Lingual Dentition of some West-Indian Gasteropoda. (From Vol. 26.) (ib. 1866.)

F. W. O. R. Jones, On some Recent forms of Lagenae from Deep-sea Soundings in the Java Seas. (Extracted from Vol. 30.) (ib. 1872.)

A. Köllicker, Some Observations upon the Structure of two new Species of Hectocotyle. (From Vol. 20.) (ib. 1845.)

E. R. Lankester, A Contribution to the Knowledge of the Lower Annelids. (From Vol. 26.) (ib. 1867.)

J. D. Macdonald, On the external Anatomy of Tanais vittatus, occurring with Linmoria and Chelura terebrans in excavated pier-wood. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1875.)

—— On a new Genus of Trematoda, and some new or little known Parasitic Hirudinei. (2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1876.)

—— On the Physiology of the Pillial Sinuses of the Brachiopoda. (From Vol. 23.) (ib. 1861.)

W. C. Mac Intosh, On Valencinia Armandi, a new Nemertean. (Extracted from 2. Series. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1875.)

—— On the Annelida obtained during the Cruise of H. M. S. „Valorous“ to Davis Strait in 1875. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1877.)

E. J. Miers, Notes upon the Oyrstomatous Crustacea. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1876.)

G. Montagu, Description of five British Species of the Genus Terebella of Linné. (From Vol. 12.) (ib. 1817.)

H. N. Moseley, On new Forms of Actiniaria dredged in the Deep Sea; with a Description of certain Pelagic Surface-swimming Species. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1877.)

— On two new Forms of Deep-Sea Ascidians, obtained during the Voyage of H. M. S. „Challenger". (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1876.)

E. L. Moss, On the Anatomy of the Genus Appendicularia. (Extracted from Vol. 27.) (ib. o. J.)

J. Murie, On Steere's Sponge, a new Genus of the Hexactinellid Group of the Spongida. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1876.)

Owen, On the Anatomy of the American King-crab (Limulus polyphemus, Latr.) (Extracted from Vol. 28.) (ib. 1872.)

A. Pattray, On the Anatomy, Physiology and Distribution of the Firolidae. (Extracted from Vol. 27.) (ib. 1869.)

C. Steward, On certain Organs of the Cidaridae. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1877.)

R. v. Willemoes-Suhm, On some Atlantic Crustacea from the „Challenger" Expedition. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1874.)

Manchester. The Manchester literary and philosophical Society.

Memoirs and Proceedings of the Manchester literary and philosophical Society. 8°.

4. Series.

Vol. 1—3. Manchester 1888—90.

II. Zeitschriften.

Nature. A weekly illustrated Journal of Science. 4°. ... Vol. 7—28. 1872/73 — 1883. London and New-York 1873—83. ... Vol. 32—34. 1885—1886. ib. 1885—86. ... Vol. 36—44. 1887—1891. ib. 1887—91.

III. Einzelwerke.

Correspondence relating to an arrangement between Great Britain and France, respecting the Newfoundland fishery question. London 1886. fol.

Correspondence relative to the North American Fisheries. fol.

1884/86. London 1887.

Fortges. u. d. T.:

Further Correspondence respecting to the North American Fisheries.

1886/87—1887/88. ib. 1887—88.

Great International Fisheries Exhibition. 1883. 8°.

a) Official Catalogue. 2. Ed. London 1883.

b) Handbooks issued in connection with the Great International Fisheries Exhibition.

J. G. Bertram, The unappreciated fisher folk. ib. 1883.

F. Day, Indian fish and fishing. ib. eod.

Ch. E. Freyer, The salmon fisheries. ib. eod.

G. B. Howes, Zoology and food of fishes. ib. eod.

H. Lee, Sea monsters unmasked. ib. eod.

F. Pollock, The fishery laws. ib. eod.

J. P. Wheeldon, Angling and preservation societies of London and the provinces. ib. eod.

S. Walpole, The British fish trade. ib. eod.

c) Papers of the conferences held in connection with the Great International Fisheries Exhibition.

A. W. Ansell, On trawling. ib. 1883.

T. S. Cobbold, The destruction of fish and other aquatic animals by internal parasites. ib. eod.

Th. Cornish, Crustaceans. ib. eod.

— Mackerel and Pilchard fisheries. ib. eod.

F. Day, On the food of fishes. ib. eod.

R. W. Duff, The Herring fisheries of Scotland. ib. eod.

Duke of Edinburgh, Notes on the sea fisheries and fishing population of the united kingdom. ib. eod.

Ch. E. Fryer, A national fishery Society. ib. eod.

Ch. Harding, Molluscs, Mussels, Whelks, etc. used for food or bait. ib. eod.

D. Howitz, Forest protection and tree culture on water frontages. ib. eod.

Hubrecht, Oyster culture and oyster fisheries in the Netherlands. ib. eod.

Huxley, Fish diseases. London 1883.

L. C. Joncas, The fisheries of Canada. ib. eod.

W. S. Kent, On the artificial culture of lobsters. ib. eod.

F. R. Lankester, The scientific results of the exhibition. ib. eod.

L. Levi, The economic condition of fishermen. ib. eod.

W. F. B. M. Mainwaring, The preservation of fish life in rivers by the exclusion of town sewage. ib. eod.

J. R. G. Maitland, On the culture of Salmonidae and the acclimatization of fish. ib. eod.

R. B. Marston, Coarse fish culture. ib. eod.

C. M. Mundahl, Line fishing. ib. eod.

F. G. Sola, The basis for legislation on fishery questions. ib. eod.

Temple, Seal fisheries. ib. eod.

H. Thompson, Fish as food. ib. eod.

S. Walpole, Fish transport and fish markets. ib. eod.

Investigations of the Gibraltar Strait Current. (London) 1871. 8°.

Observations of the International Polar Expeditions, 1882—83. Fort Rae. London 1886. 4°.

G. Shaw-Lefevre, Principles of fishery legislation. ib. eod.

R. H. Scott. On storm warnings. ib. eod.

O. T. Olsen, The piscatorial Atlas of the North Sea, English and St. George's Channels. Illustrating the fishing ports, boats, gear, species of fish (how, where and when caught) and other information concerning fish and fisheries. Grimsby, London 1883. fol.

Report on the currents of the Dardanelles and Bosporus. (London) 1872. 8°.

R. H. Scott and Richard H. Curtis, On the Working of the Harmonic Analyser at the Meteorological Office. (From the Proceedings of the Royal Society. Nr. 244.) (London 1886.)

Vereinigte Staaten von Nordamerika.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Albany. Commissioners of Fisheries.

Report of the Commissioners of Fisheries of the State of New York. 8°.

. . . 17. Albany 1889.

Philadelphia. Academy of Natural Sciences.

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Editor: Edward J. Nolan. 8°.

1876—1882. Philadelphia 1876—83.

—— Wagner Free Institute of Science.

Transactions of the Wagner Free Institute of Science of Philadelphia. Published under the direction of the Faculty. 8°.

Vol. 1. 1887. Philadelphia (1887).

St. Louis. Missouri Geological Survey.

Report of the Geological Survey of the State of Missouri. Garland C. Broadhead. Printed by the authority and under the direction of the Bureau of Geology and Mines. 8°.

1872. New York 1873.

1873/74. Jefferson City 1874.

—— Missouri Botanical Garden.

Annual Report. 8°.

. . . 2. St. Louis 1891.

Toronto. The Canadian Institute.

Annual Archaeological Report and Canadian Institute. 8°.

1891. Toronto 1892.

Transactions of the Canadian Institute. 8°.

Vol. 1 — 2. 1889/90 — 1890/91. Toronto 1891—92.

S. Fleming, An Appeal to the Canadian Institute on the Rectification of Parliament. Toronto 1892. 8°.

Washington. Bureau of Education.

Circular of information. 8°.

1887. Nr. 1. The College of William and Mary. By Herbert B. Adams. Washington 1887.

1887. Nr. 2. The study of history in American Colleges and Universities by Herbert B. Adams. ib. 1887.

1887. Nr. 3. Proceedings of the Departement of Superintendence of the National Educational Association at its meeting at Washington 1887. ib. eod.

1888. Nr. 3. Contributions to American educational history edited by Herbert B. Adams. Nr. 4. History of higher education in South Canada with a sketch of the free school system by Colyer Meriwether. ib. 1889.

1888. Nr. 4. Contributions etc. Nr. 5. Education in Georgia by Charles Edgeworth Jones. ib. eod.

1888. Nr. 5. Industrial education in the South by A. D. Mayo. ib. 1888.

1888. Nr. 6. Proceedings of the Departement of Superintendence of the National Educational Association at its meeting in Washington 1888. Washington 1888.

1888. Nr. 7. Contributions etc. Nr. 6. History of education in Florida by George Gary Bush. ib. 1889.

1889. Nr. 1. Contributions etc. Nr. 7. Higher education in Wisconsin. By William F. Allen and David E. Spencer. ib. eod.

1889. Nr. 2. Proceedings of the Departement of Superintendence of the National Educational Association at its meeting in Washington. March. 6—8, 1889. ib. eod.

1889. Nr. 3. Contributions etc. Nr. 8. History of education in Alamba 1702—1889 by Willis G. Clark. ib. eod.

1890. Nr. 1. Contributions etc. Nr. 9. The history of Federal and State Aid to Higher Education in the United States by Franck W. Blackmar. ib. 1890

1890. Nr. 2. English Eskimo and Eskimo English vocabularies compiled by E. R. Wells and J. W. Kelly ib. eod.

1890. Nr. 3. The Teaching and History of Mathematics in de United States by Florian Cajori ib. eod.

1891. Nr. 2. The Fourth International Prison Congress St. Petersburg, Russia. By C. D. Randall. ib. 1891.

1891. Nr. 4. Contributions etc. Nr. 11. History of higher education in Michigan. By A. C. Mac Laughlin. ib. eod.

1891. Nr. 8. Rise and growth of the normal-school idea in the United States. By J. P. Gordy. ib. eod.

1891. Nr. 9. Biological teaching in the colleges of the United States. By J. P. Campbell. ib. eod.

Report of the Commissioner of Education. 8°.
1885/86—1887/88. Washington 1887—89.

Washington. Bureau of Navigation.

Nautical Monographs. 4°.

Nr. 5. The great strom of the Atlantic Coast of the United States March 11—14, 1888. By Everett Hayden. Washington 1888.

—— **United States Commission of Fish and Fisheries.**

Bulletin of the United States Fish Commission. 8°.
Vol. 1—8. 1881—1888. Washington 1882—90.

Report of the Commissioner. 8°.
P. 1—4. 1871/72—1875/76. Washington 1873—78. . . . P. 7—15. 1879—1887. ib. 1882—91.

G. B. Goode, The Fisheries and Fishery Industries of the United States. 4°.

Section 1. Natural history of useful aquatic animals. Text. Washington 1884; Plates. ib. eod.

Section 2. A geographical Review of the fisheries industries and fishing communities for the year 1880. ib. 1887.

Section 3. The fishing grounds of North America with forty-nine charts edited by Richard Rathbun. ib. eod.

Section 4. The fishermen of the United States. By George Brown Goode and Joseph W. Collins. ib. eod.

Section 5. History and methods of the Fisheries. Vol. 1—2; Plates. ib. eod.

— A History of the Menhaden. With an account of the agricultural uses of Fish by W. O. Atwater. New York 1880.

—— **Committee of Merchant Marine.**

Investigation of the Fur-seal and other Fisheries of Alaska. Report from the Committee of Merchant Marine and Fisheries of the House of Representatives. Washington 1889. 8°.

Washington. War Departement.

O. L. Fassig, Bibliography of Meteorology. A classed catalogue of the printed literature of meteorology from the origin of printing to the close of 1881; with a supplement to the close of 1887, and an author index. Prepared under the direction of A. W. Greely. 4°.
P. 1—2. Washington 1889.

—— **Smithsonian Institution.**

Bulletin of the United States National Museum. Published under the direction of the Smithsonian Institution. 8°.
. . . Nr. 19. Washington 1882.

List of foreign correspondents of the Smithsonian Institution.
1882—1883. Washington 1882—83. 8°.

Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution, showing the operations, expenditures and condition of the Institution. Report of the U. S. National Museum. 8°.
1873—1888. Washington 1874—90.

W. J. Rhees. Catalogue of publications of the Smithsonian Institution. (1846—1882.) Washington 1882. 8°.

—— **Office of Comptroller of the Currency.**

Annual Report of the Comptroller of the Currency. 8°.
. . . (32.) 1885. Washington 1885.

—— **Office of the Chief Signal Officer.**

Annual Report of the Chief Signal Officer to the Secretary of War. 8°.
1879. Washington 1880.

—— **Surgeon-General's Office.**

List of books and articles on climatology and meteorology in the library of the Surgeon-General's Office, United States Army. Extract from the Index Catalogue. Washington 1888. 4°.

—— **Secretary of War.**

Letter from the Secretary of War transmitting letter of the Chief Signal Officer (A. W. Greely) on the Rain-fall of the Pacific-Slope and the western States and Territories. (Report of Rain-fall in Washington Territory, Oregon, California, Idaho, Nevada, Utah, Arizona, Colorado, Wyoming, New Mexico, Indian Territory and Texas for from two to forty years.) Washington 1888 (1889).

—— **United States Geological Survey.**

Bulletin of the United States Geological Survey. 8°.
. . . Vol. 1. Nr. 2—6. Vol. 2—8. Nr. 7—54. Washington 1885—89. Nr. 55—81. ib. 1889—91.

Monographs of the United States Geological Survey. 4°.

Vol. 2. Tertiary History of the Grand Cañon District. By Clarence E. Dutton. Washington 1882.

—— Atlas ib. eod. fol.

Vol. 3. Geology of the Comstock Lode and the Washoe District. By George F. Becker. ib. eod.

—— Atlas. ib. eod. fol.

Vol. 4. Comstock Mining and Miners. By Eliot Lord. ib. 1883.

Vol. 5. The Copper-bearing Rocks of Lake Superior. By Roland Duer Irving. ib. 1883.

Vol. 6. Constributions to the knowledge of the older Mesozoic Flora of Virginia. By William Morris Fontaine. ib. eod.

Vol. 7. Silver-lead Deposits of Eureka Nevada. By Joseph Story Curtis. ib. 1884.

Vol. 8. Paleontology of the Eureka District. By Charles Doolittle Walcott. ib. eod.

Vol. 9. Brachiopoda and Lamellibranchiata of the Raritan Clays and Greensand Marls of New Jersey. By Robert P. Whitfield. ib. 1885.

Vol. 10. Dinocerata. A monograph of an extinct order of Gigantic Mammals. By Othniel Charles Marsh. ib. 1886.

Vol. 11. Geological history of Lake Lahontan, a Quaternary Lake of Nordwestern Nevada. By Israel Cook Russell. ib. 1885.

Vol. 12. Geology and Mining Industry of Leadville, Colorado by Samuel Franklin Emmons. ib. 1886.

—— Atlas. ib. 1883. fol.

Vol. 13. Geology of the Quicksilver Deposits of the Pacific Slope by George F. Becker. ib. 1888. 4°.

—— Atlas. ib. 1887. fol.

Vol. 14. Fossil fishes and fossil plants of the Triassic Rocks of New Jersey and the Connecticut Valley by John S. Newberry. ib. 1888. 4°.

Vol. 15. The Potomac or Younger Mesozoic Flora by William Morris Fontaine. Text. ib. 1889; Plates. ib. eod.

Vol. 16. The Paleozoic fishes of North America by John Strong Newberry. ib. eod.

Annual Report of the United States Geological Survey to the Secretary of the Interior by J. W. Powell. 4°.

. . . 3—10. 1881/82 — 1888/89. Washington 1883—90.

Mineral Resources of the United States. 8°.

1882 — 1888. Washington 1883—90.

Washington. United States Geological and Geographical Survey of the Territories.

Bulletin of the United States Geological and Geographical Survey of the Territories: F. V. Hayden. 8°.

. . . Vol 1. 1874 and 1875. Nr. 2, 4, 6. . . . Vol. 2. Nr. 2—4. . . . Vol. 3—4. 1877—1878. Washington 1877—78. . . . Vol. 5. 1879/80. Nr. 2—4.

Miscellaneous Publications. 8°.

Nr. 1. Lists of Elevations principally in that portion of the United States west of the Mississipi River. Collated and arranged by Henrʎ Gannett. 4 Ed. Washington 1877.

Nr. 2. Meteorological Observations during the year 1872 in Utah, Idaho and Montana. Prepared for publication by Henry Gannett. ib. 1873.

Nr. 3. Birds of the Nordwest. A Handbook of the Ornithology of the Region drained by the Missouri River and its tributairies. By Elliot Coues. ib. 1874.

Nr. 5. Descriptive catalogue of the photographs of the United States Geological Survey of the territories for the years 1869 to 1875 inclusive. W. H. Jackson. 2. Ed. ib. 1875.

Nr. 7. Ethnography and Philology of the Hidatsa Indians by Washington Matthews. ib. 1877.

Nr. 8. Fur-bearing animals: A monograph of North American Mustelidae. By Elliot Coues. ib. eod.

Nr. 9. Descriptive catalogue of Photographs of North American Indians. By W. H. Jackson. ib. 1877.

Nr. 11. Birds of the Colorado Valley. A. repository of scientific and popular information concerning North American ornithology. By Elliot Coues. P. 1. ib. 1878.

Nr. 12. History of North American Pinnipeds. A monograph of the Walruses, Sea-Lions, Sea-Bears and Seals of North America. By Joel Asaph Allen. ib. 1880

Annual Report of the United States Entomological Commission. 8°.

1. 1877. Washington 1878.

Report of the United States Geological Survey of the Territories. F. V. Hayden. 4°.

. . . Vol. 11—12. Washington 1877—79.

Annual Reports of the United States Geological Survey of the territories by F. V. Hayden. 8°.

1—7. 1867—1873. Washingthon 1873—74.

. . . 9—11. 1875—1877. ib. 1877—79.

F. V. Hayden, Catalogue of the publications of the U. S. Geological and Geographical Survey of the Territories. 3. Ed. Washington 1879. 8°.

II. Einzelwerke.

E. Hayden, The Pilot Chart of the North Atlantic Ocean. (From the Journal of the Franklin Institute. April 1888). Philadelphia 1888. 8°.

A. V. Leonhard, On the occurrence of Millerite in St. Louis. St. Louis 1884. 8°.

B. P. Poore, Congressional Directory. Compiled for the (47.) Congress. 2. Ed. Washington 1883. 8°.

Australien.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Sydney. Fisheries Inquiry Commission.

Report of the Royal Commission appointed on the 8. January 1880 to inquire into and report upon the actual state and prospect of the fisheries of this colony; together with the minutes of evidence and appendices. Sydney 1880. fol.

II. Einzelwerke.

J. von Haast, Geology of the provinces of Canterbury and Westland, New Zealand. A report comprising the results of official explorations. Christchurch 1879. 8°.

Karten.

I. Ost-See.

Deutsche Ausgaben.

Preussens See-Atlas. Hrsg. von dem Ministerium des Handels. 1841. Küsten-Karten. Sektion I. 1 : 100 000. (1 Bl. $\frac{116}{112}$.)

—— Sektion V. 1 : 100 000. (1 Bl. $\frac{114}{110}$.)

Segel-Karte des südlichen Theils der Ostsee zu Preussens See-Atlas, hrsg. von dem Königlichen Ministerium des Handels, 2. Ausg. Revid. und umgearb. nach den in den Jahren 1858 und 1859 im Auftrage der Königlichen Admiralität ausgeführten Peilungen und Beobachtungen. Berlin 1864. (1 Bl. $\frac{98}{161}$.)

—— Berlin, berichtigt November 1870. (4 Bl. $\frac{60}{68}$.)

Ost-See. Deutsche Küste, Preussen. Sektion VII. Vermessen im Jahre 1876 unter Leitung des Corv.-Capt. Hoffmann durch S. M. Kanonenboot Delphin. Hrsg. von dem Hydrographischen Bureau. Berlin 1878. 1 : 150 000. (1 Bl. $\frac{82}{110}$.)

Kieler Förde. Strand- und Peilungs-Karte. Auf Grund neuer Triangulirung, Aufnahme und Peilung 1867/8 durch Heydefuss. 1 : 5 000. (1 Bl. $\frac{94}{258}$.)

Kieler Förde. Nach den Aufnahmen von 1867 und 1868 durch Heydefuss. Berlin 1870. 1 : 10 000. (1 Bl. $\frac{126}{79}$.)

Dänische Ausgaben.

Östersöen. Mellemste Deel. 1852. Rettet til 1862. (1 Bl. $\frac{65}{99}$.)

Östersöen (Nordlige Deel) 1853. Rettet til 1861. (1 Bl. $\frac{66}{100}$.)

Neustadt Bugten. 1838. Rettet til 1862. (1 Bl. $\frac{76}{101}$.)

Sundet og Belterne med Östersöen til Öland. 1838. Rettet til 1845. (1 Bl. $\frac{66}{102}$.)

—— 1848. Rettet til 1858. (1 Bl. $\frac{66}{102}$.)

—— 1848. Rettet til 1867. (1 Bl. $\frac{65}{100}$.)

—— 1848. Rettet til 1870. (1 Bl. $\frac{66}{102}$.)

Lille Belt. 1850. Rettet til 1858. (1 Bl. $\frac{102}{68}$.)

Kattegattet. 1846. Rettet til 1867. (1 Bl. $\frac{98}{64}$.)

Kattecattet II. Læsö-Rende. Aalborc Buct. 1860. Rettet til 1869. (1 Bl. $\frac{102}{67}$.)

Schwedische Ausgaben.

Östersjön. Norra Delen. Stockholm 1865. 1 : 500 000. (1 Bl. $\frac{70}{103}$.)

Kalmar Sund. Stockholm 1860. Rättad till 1861. 1 : 200 000. (1 Bl. $\frac{105}{72}$.)

II. Nord-See.

Deutsche Ausgaben.

Die Nord-See. Südlicher Theil. Nach den neuesten deutschen und ausländischen Vermessungen. Hrsg. von dem Hydrographischen Amt der Admiralität. Berlin 1877. Berichtigt März 1879. April 1880. 1 : 800 000. (3 Bl. $\frac{52}{76}$, 1 Bl. $\frac{41}{67}$.)

Uebersichts-Karte der Schlesw.-Holst. Westküste, hrsg. vom Marine-Ministerium, aufgenommen und entworfen von Grapow 1868 und 1869.

I. Nördliches Blatt. II. Südliches Blatt. Berlin 1869. 1 : 100 000. (2 Bl. $\frac{72}{89}$.)

Dänische Ausgaben.

Nordsøen. 1870. Rettet til 1872. (2 Exemplare.) (2 Bl. $\frac{125}{100}$.)

Skagerrak. 1843. Rettet til 1862. (1 Bl. $\frac{68}{102}$.)

Skagerrak. 1871. 1 : 80 000. (1 Bl. $\frac{67}{102}$.)

Binnen Helgoland. 1846. Rettet til 1862. 1 : 120 000. (1 Bl. $\frac{69}{104}$.)

Helgolander Bugten. 1841. Rettet til 1846. (1 Bl. $\frac{100}{66}$.)

Englische Ausgaben.

The North Sea from the latest British and foreign surveys. Published at the Admiralty 4 th. Jan. 1871 under the Superintendence of G. H. Richards. Corrections, Oct. 73. Sheet I. (1 Bl. $\frac{69}{119}$.)

North Sea. Dover and Calais to Orfordness and Scheveningen. Surveyed by W. Hewett and Calver. Published at the Hydrographic Office of the Admiralty March 21 st. 1842. Corrections April 1870. Dec. 72. (1 Bl. $\frac{68}{101}$.)

III. Atlantischer Ocean.

Amerikanische Ausgabe.

Pilot Chart of the North Atlantic Ocean. Published Monthly at the Hydrographic Office, Navy Departement, Washington.

1888. February—December. (11 Bl. $\frac{60}{81}$.)

Supplement to the Pilot Chart for March. (1 Bl. $\frac{39}{52}$.)

Supplement to the Pilot Chart for August. (1 Bl. $\frac{60}{81}$.)

1889. January—May. (5 Bl. $\frac{60}{81}$.)

Supplement to the Pilot Chart for February. (1 Bl. $\frac{41}{51}$.)

Bericht

über

die im Juni 1892 ausgeführte botanische Untersuchung einiger Distrikte der Schleswig-Holsteinischen Nordseeküste.

Von

TH. REINBOLD, Major a. D.

I. Insel Röm.

Die Küsten dieser Insel bestehen im Westen zum grössten, im Süden zu einem kleineren Theil aus Marschland, im Uebrigen aus Dünensand. Der Vorstrand bei Ebbe ist ein sehr breiter (durchschnittlich $1^1/_2$ bis 2 km), abgesehen von einem Theil im Osten, wo, besonders bei Havneby, die Fahrwasserrinne nahe an die Küste herantritt. Auf diesem weiten Vorstrande, sowie unmittelbar am Ufer, kommen keine Steine vor; die wenigen, welche man auf der Insel selbst antrifft, sind vom Festlande her eingeführt. Dagegen findet man hie und da Muscheln — so besonders bei Havneby in Haufen und grösseren Bänken —; diese sowie *Zostera* gewähren allein die Möglichkeit einer Algenvegetation. Von einer solchen im engeren Sinne des Wortes kann aber eigentlich nur in Bezug auf die Küstenstrecke Havneby-Kilkeby gesprochen werden, wenn man nicht auch eine ziemlich grosse Strecke des südlichen Vorstrandes dahin rechnen will, wo der Sand mit *Oscillaria* und *Spirulina* durchsetzt ist. An allen übrigen Punkten der Insel, welche so ziemlich im ganzen Umfange von mir umwandert wurde, kommen festgewachsene Algen nur ganz vereinzelt vor.

Angewachsene Algen (hauptsächlich an Muscheln): *Fucus vesiculosus; Ectocarpus litoralis; Polisiphonia nigrescens; Enteromorpha compressa, plumosa* KG., *torta* MERTENS spec., *prolifera, crinita, ramulosa f. tenuis* LE JOL. (cfr. WITTR. et NORDST. Exs. Nr. 131); *Rhizoclonium Kochianum; Gomontia polyrhiza; Cladophora patens* (*Conf. nigricans* JÜRG.), *glomerata f. marina; Microcoleus chtonoblastes; Calothrix scopulorum; Hyella caespitosa; Oscillaria subsalsa; Spirulina tenuissima.* (Letztere beiden im Sande.)

Flottirend: *Chaetomorpha Linum.*

Angetrieben: *Ascophyllum nodosum* mit *Polysiphonia fastigiata* (überall ziemlich häufig); *Fucus vesiculosus* (häufig), *serratus* (selten); *Chorda Filum* (ganz vereinzelt).

II. Küste des Festlandes.

A. ca. 1000 m nördlich Hoyer bis etwas jenseits Kohlby.

Es ist dieses die einzige Strecke unserer Westküste, wo, soweit mir bekannt, in nennenswerther Ausdehnung eine Algenvegetation angetroffen wird. Innerhalb der Fluthgrenze findet sich hier eine $^1/_2$ bis 4 m breite Zone von Steinen und Kies, welche am sog. Emmerleffer Kliff am ausgeprägtesten ist; hier kommen auch zerstreute grössere Felsblöcke vor. Weiter nach Norden zu verschmälert sich allmählig diese Zone und wird lückenhafter, um schliesslich nach Ballum zu nur einzelnen Muschelhaufen Platz zu machen. Auf der ganzen Strecke findet man ziemlich viel *Zostera* ausgeworfen. Die Vegetation besteht fast ausschliesslich aus *Chlorophyceen.*

Angewachsene Algen (meistens an Steinen): *Ulva Lactuca; Capsosiphon aureolus*; *Enteromorpha intestinalis, compressa, plumosa* KG.; *Cladophora patens* Kg. (*Conf. nigricans* JÜRG.), *glomerata f. marina; Rhizoclonium riparium, Kochianum: Protoderma marinum; Gomontia polyrhiza; Hyella caespitosa.*

Flottirend resp. auf Schlamm und Sand: *Chaetomorpha Linum; Vaucheria* spec.; *Diplonema percursum*; *Enteromorpha torta* MERTENS spec.

Angetrieben: *Fucus vesiculosus* (häufig), *serratus* (selten).

B. Küste von St. Peter (von Süderhöved bis Ording).

Der bei Ebbe sehr ausgedehnte Vorstrand besteht aus reinem Dünensand; Muscheln sind hie und da vorhanden, Steine jedoch nicht. Eine wirkliche Algenvegetation findet sich nur auf einer sehr beschränkten Strecke, nämlich an den Steinbuhnen des kleinen (sog.) Hafens von Ording.

Angewachsene Algen (grösstentheils bei Ording an Steinen): *Fucus vesiculosus* mit *Elachista fucicola, serratus* (nur ein Mal); *Ectocarpus litoralis; Chordaria flagelliformis; Ahnfeldtia plicata; Phyllophora Brodiaei; Enteromorpha Linza, compressa, crinita, ligulata, clathrata; Ulothrix implexa, flacca; Rhizoclonium riparium; Cladophora lanosa* (auf *Fucus*); *Gomontia polyrhiza; Hyella caespitosa; Oscillaria subsalsa* (im Sande).

Flottirend und auf Sand: *Diplonema percursum; Enteromorpha torta* MERTENS spec.

Angetrieben: *Ascophyllum nodosum* (überall sehr häufig); *Fucus vesiculosus* (nicht häufig); *Chorda Filum* (selten); *Cystoseria fibrosa* (nur ein Mal).

C. Hafen von Tönning.

Angewachsene Algen (an Holzwerk): *Fucus vesiculosus; Ectocarpus litoralis; Urospora penicillformis; Rhizoclonium riparium; Enteromorpha compressa, intestinalis, minima; Ulothrix flacca.*

D. Strand bei Büsum und Hafen daselbst.

Der Seedeich ist am Fusse mit Steinen bekleidet, welche aber eine fast ebenso wenig nennenswerthe Algenvegetation tragen, wie die zahlreichen Buhnen. Der bei Ebbe sehr ausgedehnte Vorstrand besteht aus Schlick; auf demselben kommen Steine selten, Muscheln ziemlich häufig vor, welche beide aber fast durchgehends ohne Algenwuchs sind. Nur eine ca. 4 Seemeilen vom Lande entfernt liegende Bank grosser Muscheln fand ich mit einer kleinen Form von *Enteromorpha crinita* dicht bedeckt. Der kleine Hafen ist mit einem Holzbollwerk eingefasst, an welchem eine ziemlich starke Algenvegetation entwickelt ist.

Angewachsene Algen (meistens an Holz): *Fucus vesiculosus* mit *Elachista fucicola* (häufig im Hafen; sehr selten an den Buhnen); *Ectocarpus litoralis; Ulva Lactuca; Enteromorpha intestinalis, plumosa* KG., *compressa, crinita f., Ralfsii, minima, marginata; Ulothrix flacca; Protoderma marinum; Gomontia polyrhiza; Hyella caespitosa.*

Angetriebene Algen fand ich nicht vor.

Dr. Heinrich Adolph Meyer,

geboren am 11ten September 1822 in Hamburg,
gestorben am 1sten Mai 1889 in Forsteck bei Kiel.

Der erste Bericht, welchen die Kommission nach dem Tode ihres unvergesslichen Freundes und Mitarbeiters, des Dr. H. A. Meyer herausgiebt, darf nicht abgeschlossen werden, ohne ihm in dankbarer Erinnerung an seine hervorragende Thätigkeit einen Nachruf zu widmen.

Es kann hier im Wesentlichen nur eine Schilderung seiner wissenschaftlichen Arbeiten, welche mit denen der Kommission im engsten Zusammenhange stehen, gegeben werden.

Denn für eine vollständige Lebensgeschichte des seltenen Mannes stehen keine genügenden Nachrichten zu Gebote. Sonst würde über Vieles zu berichten sein, was durch Meyer's Einsicht und Thatkraft als mustergültiges Beispiel für die Folgezeit ausgeführt worden ist. Hat er doch als grosser Fabrik- und Handelsherr zu den ersten gehört, welche, ohne staatliche Hilfe, die Handelswege in Afrika erschlossen. War er es doch, der durch die humanen Wohlfahrts-Einrichtungen in seinen Fabriken für das leibliche und geistige Wohl seiner zahlreichen Arbeiterschaft sorgte. Verdankt ihm doch seine Vaterstadt die Herstellung oder Förderung mancher bedeutenden gemeinnützigen Anstalt.

Von dem Leben seines Vaters, Heinrich Christian Meyer, hat unser Meyer eine eingehende Schilderung in einer 1887 erschienenen Schrift gegeben [1]). Auch aus seinem eigenen Leben hat er Aufzeichnungen hinterlassen. Doch betreffen dieselben leider nur seine Jugendzeit, die Schilderung seiner ersten kaufmännischen Laufbahn in Amerika [2]). Von grossem Interesse sind diese beiden Schriften, welche zeigen, wie durch die Arbeit von drei Generationen eine Familie aus den dürftigsten Verhältnissen zu der geachtetsten Stellung emporgehoben worden ist. Dies Bild durch die Schilderung der späteren Lebensjahre unsers Meyer zu vervollständigen, wird sich hoffentlich ein mit den Verhältnissen vertrautes Mitglied der Familie zur Aufgabe machen.

Meyer hat in seinem Berufe als Kaufmann und Industrieller bereits früh die grössten Erfolge gehabt. Die angestrengte Arbeit war aber auf seine Gesundheit nicht ohne Einfluss geblieben. Er nahm daher zu seiner Erholung im Winter 1856/57 mit seiner Frau Aufenthalt in Nizza. Von dieser Zeit an ist der Beginn der wissenschaftlichen Studien und Untersuchungen zu rechnen, welche dreizehn Jahre später zur Einrichtung unserer Kommission der Anlass wurden, wie aus dem Folgenden sich ergiebt [3]).

1858—59 liess Meyer sich von K. Möbius, der damals Lehrer am Johanneum in Hamburg und Mitverwalter des dortigen Naturhistorischen Museums war, Vorträge über Zoologie halten. Im Sommersemester 1859 war er in Kiel und hörte an der dortigen Universität Vorlesungen über Zoologie, Anatomie und Physik. In dem in Düsternbrook am Meeresufer belegenen Hause, welches er mit seiner Frau bewohnte, stellte er Aquarien auf, in denen er Quallen und andere Thiere des Kieler Hafens hielt. Möbius, der ihn hier im Juli und August besuchte, fand in der Kieler Bucht viel mehr Thierarten, als man bis dahin als Bewohner der Ostsee kannte, und fasste

[1]) Erinnerungen an Heinrich Christian Meyer. Für die Familie gesammelt von seinem Sohne Heinr. Ad. Meyer. Hamburg 1887. 8°.

[2]) Erinnerungen an Dr. H. A. Meyer. Nach seinen eigenen Aufzeichnungen. Hamburg 1890. 8°.

[3]) Die folgende Mittheilung ist einem Anhange zur oben erwähnten Schrift: Erinnerungen an Dr. H. A. Meyer entnommen, in welchem von K. Möbius und mir ein kurzer Abriss der wissenschaftlichen Thätigkeit Meyer's gegeben ist.

daher den Plan, eine Fauna der deutschen Ost- und Nordsee zu schreiben. Als er MEYER dies Vorhaben mittheilte, bot dieser seine Beihilfe an, schlug aber vor, zunächst nur die Fauna der Kieler Bucht zu ermitteln und zu bearbeiten. So wurden von Ostern 1860 an planmässige Untersuchungen der Thiere des Kieler Hafens in Angriff genommen, an denen bis zum Sommer 1861 Dr. E. GRÄFE aus Zürich, dem MEYER die Ueberwachung seiner Aquarien in Hamburg übertragen hatte, eifrig Antheil nahm. Als erste Frucht dieser Untersuchungen veröffentlichten MEYER und MÖBIUS 1862 im Archiv für Naturgeschichte einen „Kurzen Ueberblick der in der Kieler Bucht beobachteten wirbellosen Thiere." Diesem Ueberblick folgten 1865 und 1872 zwei Folio-Bände der „Fauna der Kieler Bucht"; Band I: die Hinterkiemer oder Opisthobranchia mit 26 Tafeln, und Band II: die Prosobranchia und Lamellibranchia mit 24 Tafeln, deren Herstellungskosten MEYER trug.

Ein höchst wichtiges Hilfsmittel für das Studium der Fauna der Kieler Bucht waren die Aquarien, welche MEYER in seinem an der Alster belegenen Hause in Hamburg hatte aufstellen und mit einem vortrefflichen Durchlüftungsapparat versehen lassen. Sie ermöglichten, die Thiere, welche monatlich ein- bis zweimal von Kiel geholt wurden, längere Zeit lebend zu beobachten und nach dem Leben zu zeichnen. Eine kleine Jacht, welche MEYER 1862 in Kiel bauen liess, erleichterte die faunistischen Untersuchungen ausserordentlich. Sie wurde nicht nur zu Fängen im Kieler Hafen verwendet, sondern diente auch zu weiteren Fahrten in die Eckernförder und Flensburger Bucht, nach dem Swendburger Sunde, in den kleinen und grossen Belt und in das Kattegat bis nach Aarhuus, um das Thierleben in diesen benachbarten Gebieten kennen zu lernen. Eine grössere Anzahl schöner Individuen der Lucernaria quadricornis Müll., welche im Swendburger Sunde gefangen und lebend nach Hamburg gebracht wurden, veranlassten MEYER zu vielen Versuchen über die Reproduktionsfähigkeit dieser Spezies, über deren Ergebnisse er auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hannover im September 1866 eine Mittheilung machte. (Amtlicher Bericht über diese Versammlung, Seite 217).

In Hamburg war MEYER Mitglied der Verwaltungskommission des Naturhistorischen Museums von 1859 bis 1868 und in drei verschiedenen Jahren deren Vorsitzender. Als einer der eifrigsten Mitbegründer des dortigen Zoologischen Gartens wurde er Mitglied des Verwaltungsraths der Zoologischen Gesellschaft, in welchem ihm 1860 bis 1863 das Präsidium übertragen wurde. Die Erbauung des grossartigen Hamburger Aquariums zur Haltung der Seethiere kam vorzugsweise auf seine Anregung zu Stande.

Nachdem MEYER im Frühjahr 1868 nach seiner schönen, von ihm geschaffenen Besitzung Forsteck bei Kiel übergesiedelt war, wurde er 1870 Mitbegründer und Vorsitzender der „Ministerial-Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere." Mit grossem Eifer nahm er Theil an den Vorarbeiten und an der Ausführung der Expeditionen auf S. M. S. Pommerania zur Untersuchung der Ostsee im Sommer 1871 und der Nordsee 1872, auf welchen er die physikalischen Beobachtungen ausführte.

Eine von der genannten Kommission im Frühjahr 1874 vorgenommene Untersuchung der physikalischen Verhältnisse, der Flora und der Fauna der Schlei, wo laichende Heringe angetroffen wurden, gaben MEYER Anlass, in Forsteck den Einfluss verschiedener Temperaturen auf den Entwickelungsverlauf und das Wachsen des Herings zu studiren und seine Beobachtungen in der Schrift: „Beobachtungen über das Wachsthum des Herings im westlichen Theile der Ostsee," Berlin 1876, bekannt zu machen.

Die Erfahrung, dass die Entwickelung des Herings durch niedrige Wassertemperatur verlangsamt wird, führte ihn zu der Konstruktion eines durch Eis gekühlten Transportgefässes für Fischeier, welches auf der Fischereiausstellung zu Berlin im Jahre 1880 grossen Beifall fand. —

Diesen Mittheilungen von MÖBIUS über MEYER's zoologisch-biologische Thätigkeit schliesse ich einige Bemerkungen über die andre Reihe von MEYER's wissenschaftlichen Forschungen bezüglich der Eigenschaften des Meerwassers an, welche eine besondere Bedeutung dadurch gewonnen haben, dass sie in gewissen Beziehungen die Grundlage von Beobachtungsmethoden geworden sind, welche jetzt fast als internationale bezeichnet werden können.

Wie schon vorher erwähnt, hörte MEYER bei seinem ersten Aufenthalt in Kiel einige Vorlesungen an der Universität. Er hatte sich zu diesem Zwecke förmlich immatrikuliren lassen, und zwar hatte ich, da ich damals das Rektorat bekleidete, das Vergnügen, am 18. Mai 1859 ihn als Mitglied der Christiana Albertina aufzunehmen. Zoologie und Anatomie hörte MEYER bei BEHN und studirte eifrig in den Sammlungen des Zoologischen Instituts. Daneben besuchte MEYER meine Vorlesungen über Physik, weil er sofort bei seinen faunistischen Untersuchungen erkannt hatte, welche Bedeutung für die Entwickelung des Thierlebens die physikalischen Lebensbedingungen haben. Im Vorworte zum 1. Bande der Fauna der Kieler Bucht findet sich daher der Satz: „Sollte es möglich sein, die wahren Ursachen der Abweichungen, mit welchen sich Thiere einer Art in den verschiedenen Gegenden ausbilden, klar zu enthüllen, so gehören gewiss ausführliche Lokalfaunen, verbunden mit gründlicher Erforschung der physikalischen Verhältnisse ihres Gebietes, zu den wichtigsten Mitteln, dieses Ziel zu erreichen."

Dieser Ansicht entsprechend sind denn auch in der Einleitung der genannten Schrift die damals bekannten Angaben über Salzgehalt, Wasserstände, Wärmeverhältnisse des Ostseewassers zusammengestellt. Zu eignen Beobachtungen kam damals MEYER nur in beschränktem Maasse, nämlich zu einem allerdings sehr wichtigen Anfange der täglichen Wärmebestimmung des Wassers in verschiedenen Tiefenschichten der Kieler Bucht für die Zeit vom 23. Juni 1863 bis zum 29. Juni 1864.

Die fortgesetzten faunistischen Untersuchungen in der Kieler Bucht zeigten, dass der Artenreichthum in derselben kein sich gleichbleibender ist, sondern in verschiedenen Jahren dem Wechsel unterliegt. Die früheren Beobachtungen über die physikalischen Verhältnisse der Bucht konnten nicht mehr genügend erscheinen, um den Zusammenhang derselben mit dem Auftreten der Thiere zu erkennen, vielmehr musste die Frage entstehen, ob etwa dem Wechsel in der Thierwelt auch bestimmte Aenderungen der physikalischen Verhältnisse des Wassers, namentlich des Salzgehaltes und der Temperatur entsprächen. Aus solchen Betrachtungen entstand bei MEYER der Entschluss zu systematischer Anstellung physikalischer Beobachtungen im Meerwasser, welche sich zuerst nur auf die Kieler Bucht beschränkten, sich dann aber allmählich auf ein grösseres Gebiet erstreckten. Das Ergebniss dieser Beobachtungen ist in einer 1871 erschienenen Schrift zusammengestellt, welche betitelt ist: „Untersuchungen über physikalische Verhältnisse des westlichen Theiles der Ostsee. Ein Beitrag zur Physik des Meeres von Dr. H. A. MEYER [1]).

Die Beobachtungen umfassen der Zeit nach die Jahre 1868 bis 1870 und beziehen sich auf 7 feste Beobachtungsstationen an den Küsten von Kiel bis nach Helsingör und zwei kleine Reisen in den Belten. Die Organisation und die Unterhaltung des ganzen Beobachtungssystems bestritt MEYER aus eigenen Mitteln.

Ohne auf die Einzelheiten einzugehen, kann die Bedeutsamkeit dieser MEYER'schen Arbeiten doch in wenigen Sätzen klar gestellt werden. Zunächst ergeben sie das wichtige Resultat, dass in dem untersuchten Meeresabschnitt ganz erhebliche, ich möchte sagen Witterungsunterschiede in den verschiedenen Jahren vorkommen, dass ähnlich wie in der Atmosphäre kein Jahr dem andern völlig gleicht, sondern Schwankungen in den Temperaturen und im Salzgehalte vorkommen, welche für die einzelnen Jahre und Jahresabschnitte bedeutende Grössen erlangen können.

Um diese wichtige Thatsache festzustellen, musste vor allen Dingen erst ein ganz neues Beobachtungsverfahren geschaffen werden, da aus den früheren Beobachtungen sicher vergleichbare numerische Werthe nicht zu gewinnen waren, dieselben aber besonders auch viel zu geringe Genauigkeit besassen, auch sich nicht auf verschiedene Tiefenschichten erstreckten.

Hier bethätigte nun MEYER eine glänzende organisatorische Begabung und experimentelle Geschicklichkeit. Die zur Messung des Salzgehaltes, zur Temperaturbestimmung in Tiefschichten, zur Aufbringung des Wassers dienenden Schöpfapparate, die zur Messung der Strömungsrichtung bestimmten Instrumente wurden von MEYER in eigenartigen und zweckmässigen Formen konstruirt. Zur Bestimmung des Salzgehaltes wurde die aräometrische Methode verwendet und von MEYER die Beziehung zwischen Salzgehalt und spezifischem Gewicht, letzteres unter Berücksichtigung der Temperatur, bestimmt.

Dabei waren die Instrumente so einfacher Art, dass ihre Benutzung den auf den Stationen angestellten ungeschulten Beobachtern keine Schwierigkeiten machte. Wenn später einige der Apparate verändert worden sind, so geschah dies theils nach Angaben von MEYER selbst, theils unter seiner Mitwirkung. Eine einfache Schöpfflasche und ein träges Thermometer mit Hartgummi-Umhüllung, beide für Messungen in mässigen Tiefen bis etwa 100 m bestimmt, sind noch heute im Gebrauch. Für grosse Tiefen hat dann MEYER einen vorzüglichen nach ihm benannten Schöpfapparat angegeben. Die zuerst benutzten Volumenaräometer aus Messing sind durch gläserne Instrumente ersetzt worden, nachdem sich bei längeren Beobachtungen die schädliche Einwirkung des Seewassers auf das Messing herausgestellt hatte. Bei dem Uebergang zu den neuen Aräometern, welche jetzt in fast allen Staaten benutzt werden, in denen Untersuchungen des Meerwassers angeordnet sind, war MEYER wesentlich betheiligt.

Kurz, die ganze von MEYER eingerichtete Methode der Beobachtungen ist die Grundlage der physikalischen Meeresuntersuchungen geworden, welche zunächst auf die von der preussischen Regierung in Kiel eingesetzte wissenschaftliche Kommission zur Untersuchung deutscher Meere überging.

Die Einsetzung dieser Kommission, welcher die Aufgabe gestellt wurde. im Interesse der Seefischerei die wissenschaftlichen Grundlagen für Lebensbedingungen, Vorkommen und Verbreitung der Fische zu studiren, wurde durch die oben erwähnten Bemerkungen MEYER's in dem ersten Bande seiner mit K. MÖBIUS herausgegebenen „Fauna der Kieler Bucht“ vorbereitet, wenn nicht veranlasst.

---

[1]) SCHWERS'sche Buchhandlung, Kiel.

508
(26/12)
1

Die wissenschaftliche Bedeutung dieses Werkes wurde auch von anderer Seite gewürdigt. Dasselbe war zum 200jährigen Jubiläum der Kieler Universität erschienen und wurde von dem Verfasser der Universität gewidmet. Die philosophische Universität in Kiel ernannte darauf MEYER im Jahre 1866 zu ihrem Ehrendoktor unter besonders anerkennenden Ausdrücken über das Werk und seine vorhergehende, der Förderung der Wissenschaft dienende Wirksamkeit [1]).

In der 1869/70 eingesetzten Kommission bekleidete MEYER die Ehrenstellung des Vorsitzenden bis zum Jahre 1880. In diesem Jahre wünschte MEYER von der Kommission zurückzutreten, weil ein nothwendig gewordener längerer Aufenthalt in Hamburg es ihm unmöglich machte, sich regelmässig an den Arbeiten der Kommission zu betheiligen. Ein Ausscheiden aus der Kommission fand nicht statt, da MEYER zum Ehrenmitgliede derselben ernannt wurde. MEYER verfolgte nicht nur stets mit lebhaftem Interesse die Thätigkeit der Kommission, sondern hat auch noch Einmal, für den 1884 veröffentlichten Bericht derselben, eine grössere Abhandlung: „Periodische Schwankungen des Salzgehaltes im Oberflächenwasser der Ost- und Nordsee" geliefert. —

Ausser mit den oben von MÖBIUS bereits erwähnten biologischen Untersuchungen beschäftigte sich MEYER mit physikalischen Beobachtungen. Hatte er nämlich auf der ersten Expedition die Leitung der physikalischen Arbeiten übernommen, so setzte er dies noch auf der zweiten Expedition, der Nordseefahrt, vom 21. Juli bis 9. September 1872, fort und veröffentlichte die Ergebnisse hierüber in dem 2. und 3. Jahresbericht der Kommission (1875).

Die im Vorstehenden kurz geschilderte wissenschaftliche Thätigkeit MEYER's wird genügen, um zu zeigen, dass wir in ihm das seltene Beispiel eines Mannes zu schätzen haben, welcher nach glänzenden Erfolgen in seinem Lebensberufe als Kaufmann und Fabrikant sich noch einer zweiten Lebensaufgabe ganz zu widmen und in ihr vorzügliche Erfolge zu erzielen vermochte. Denn seine Leistungen, weit das Maass einer dilettantischen Nebenbeschäftigung überragend, sichern MEYER nicht nur ein Andenken bei den Freunden, die seine Arbeiten mit ihm theilten, sondern er hat durch dieselben seinen Namen in den Annalen der Wissenschaft dauernd verzeichnet.

G. KARSTEN.

[1]) Der betreffende Satz in dem Doktordiplom, welcher treffend MEYER's Verdienste aufzählt, lautet: qui acri industria infatigabili largitate eximia microcosmum animalium marinorum praecipue in receptaculis maris Baltici latentium perscrutatus, hortum zoologicum Hamburgensem aquariis magnificis ornari curavit, quique ut olim commilitonibus academiae Christiana-Albertinae adscriptus fuit, ita nuper eidem almae matri altero jam seculo defunctae, grates persolvit quod fruges studiorum splendidissimas librum, quo faunam sinus Kiliensis docte accurate atque nitide descripserat, ad celebrandam pro sua parte sollemnitatem illi dedicavit.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 028181177